

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004年5月21日 (21.05.2004)

PCT

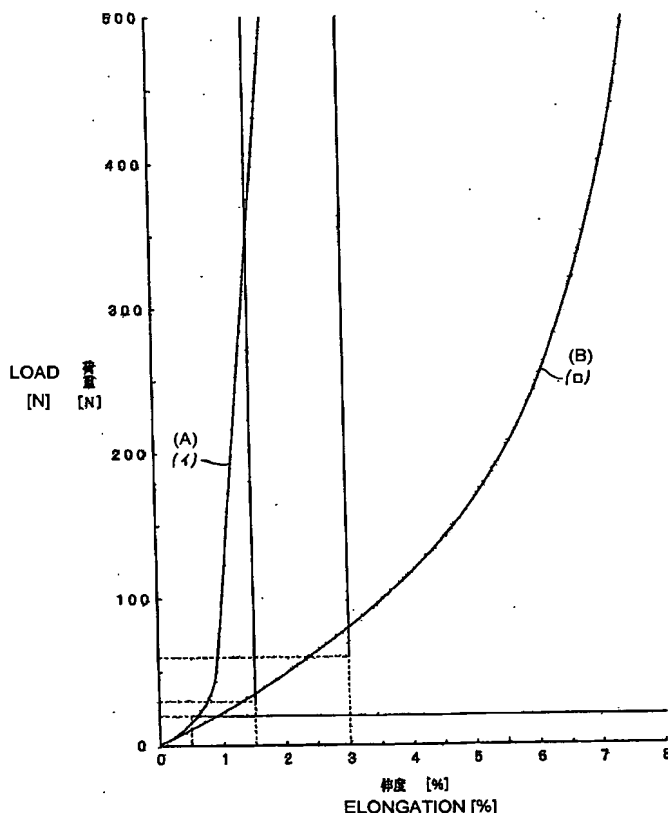
(10) 国際公開番号
WO 2004/041554 A1

- (51) 国際特許分類⁷: B60C 9/22 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/014239 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 高木 茂正 (TAK-
(22) 国際出願日: 2003年11月10日 (10.11.2003) AGI, Shigemasa) [JP/JP]; 〒501-6257 岐阜県 羽島市 福
(25) 国際出願の言語: 日本語 寿町平方13丁目60番地 不二精工株式会社内 Gifu (JP).
(26) 国際公開の言語: 日本語 (74) 代理人: 小林 脩 (KOBAYASHI, Osamu); 〒456-0002 愛
(30) 優先権データ: 特願2002-325205 2002年11月8日 (08.11.2002) JP 知県 名古屋市 熱田区 金山町一丁目19番13号 川
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 不二精工 島ビル2階 Aichi (JP).
株式会社 (FUJISEIKO CO., LTD.) [JP/JP]; 〒501-6257 (81) 指定国 (国内): CN, JP, KR, US.
岐阜県 羽島市 福寿町平方13丁目60番地 Gifu (JP). (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

[続葉有]

(54) Title: RADIAL TIRE WITH CIRCUMFERENTIAL SPIRALLY WOUND BELT LAYER

(54) 発明の名称: 周方向螺旋巻きベルト層を有するラジアルタイヤ



(57) Abstract: A radial tire with a circumferential spirally wound belt layer, wherein a belt layer in which one or a plurality of belt cords covered with rubber are spirally arranged generally parallel with each other in the circumferential direction of the tire is disposed by at least one layer on the outer periphery of a body ply, and the belt cords are formed so that, when the elongation of the belt cords is equal to or below a specified level, the ratio of an increase in tensile load to an increase in elongation is lowered and, when it exceeds the specified level, the ratio of the increase in tensile load is increased, whereby since, at the time of vulcanization molding, the belt cords are expanded together with unvulcanized rubber with a small tensile load and the expansion of body ply cords is not obstructed, a green tire can be expanded while holding its regular shape so that the parts thereof can be surely fitted to the mating parts for the vulcanization molding.

(57) 要約: ゴムに被覆された1本又は複数本のベルトコードがタイヤ周方向にほぼ平行に螺旋巻きして配列されたベルト層がボディプライの外周に少なくとも1層配置されている。該ベルトコードは、所定伸度以下の場合、伸度の増加に対する引張荷重の増加割合が小さく、所定伸度を超えると前記引張荷重の増加割合が大きくなる。これにより、加硫成型時にベルトコードが小さい引張荷重で未加硫配

合ゴムとともに拡張し、ボディプライコードの拡張を阻止することがないので、生タイヤが正規の形

[続葉有]



添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明細書

周方向螺旋巻きベルト層を有するラジアルタイヤ

技術分野

本発明は、ベルト層のベルトコードがタイヤ周方向にほぼ平行に螺旋巻きされて配列されたラジアルタイヤに関するものである。

背景技術

車の安全性をより向上するために、路面と接するタイヤの制動性、操縦安定性の向上は強く求められている。また環境上、燃費を向上するために、タイヤの軽量化への要求も大きい。これに応えるために、トレッド部からサイドウォール部を経てビード部のビードコアで折り返すボディプライコードをラジアルコード配列（タイヤ周方向に対して85～90度の傾き角度で配列）で配置し、このボディプライのトレッド部外周側にスチールコードをタイヤ周方向に対して20～40度傾斜させた副ベルト層を1層タイヤ周方向に配置し、この傾斜ベルト層の外周側に伸度の増加に対する引張荷重の増加割合が大きいスチール又はケブラの如き有機繊維コードをタイヤ周方向にほぼ平行に螺旋巻きして主ベルト層を形成したラジアルタイヤが、特開昭62-152904号公報に記載されている。ベルト層は、ボディプライが半径方向に膨張するのを規制する所謂タガ効果によりボディプライの動きを封じて、ラジアルタイヤの特徴性能である操縦安定性、高速耐久性、耐摩耗性を発揮させるものであり、ベルト層に配列されるベルトコードには、より大きなタガ効果を発揮するように、伸度の増加に対する引張荷重の増加割合が大きいスチールコードや芳香族ポリアミド繊維が使用されていた。

逆に、伸度の増加に対する引張荷重の増加割合が小さいPET又はナイロン繊維を、撚り構造を適正化して周方向ベルト層に使用したラジアルタイヤが特開平8-318706号公報に記載されている。

さらに、ベルト層による適切なタガ効果を得るために、図19, 20に示すように、ボディプライ70のトレッド部外周側にスチールコードをタイヤ周方向に対して互いに逆方向に傾斜させた2層の副ベルト層71, 72をタイヤ周方向に配置し、外側の傾斜ベルト層72の外周側に有機繊維コードをタイヤ周方向にほぼ平行に螺旋巻きして主ベルト層73を形成したラジアルタイヤも試作されている。

タイヤの製造過程において、未加硫配合ゴムで成形した所謂生タイヤを加硫する際に、生タイヤを金型に入れ、加熱しながら内部に圧力を加えて金型内で加硫成型している。加硫成型により狙い通りのタイヤ形状を得るために、生タイヤを数%、成型方法によって0.5~3%の伸度を加えるために金型内で拡張している。伸度の増加に対する引張荷重の増加割合が大きく殆ど伸びない通常のスチールコードや芳香族ポリアミドコードでは、生タイヤ内部に加えられる圧力では0.5~3%も伸びず、拡張の際に、ボディプライコードが拡張しないベルトコードにより拡張を阻止されて正規の形状を保持することができない不具合があった。逆に、伸度の増加に対する引張荷重の増加割合が小さいPET又はナイロン繊維のコードをベルトコードに使用したラジアルタイヤでは、加硫成型後に十分なタガ効果が得られない問題があった。

本発明は、係る課題を解決するためになされたもので、加硫成型時に生タイヤが正規の形状を保持して拡張し、加硫成型後に十分なタガ効果を発揮するベルトコードを周方向に螺旋巻きしたベルト層を有するラジアルタイヤを提供することである。

発明の開示

第1の発明は、トレッド部からサイドウォール部を経てビード部のビードコアで折り返す折り返し部を両端に有したボディプライと、このボディプライの外周にタイヤ周方向に巻着されたベルト層と、このベルト層の外周に周方向に配設されたトレッドと、前記ボディプライのサイドウォール部と折り返し部との間で前記ビードコアからタイヤ半径方向外側に延在するビードフィラーとを備えたラジアルタイヤにおいて、前記ベルト層は、ゴムに被覆された1本又は複数本のベルトコードがタイヤ周方向にほぼ平行に螺旋巻きに配列された少なくとも1層の螺旋巻きベルト層であり、該螺旋巻きベルト層のベルトコードは、所定伸度以下の場合、伸度の増加に対する引張荷重の増加割合が小さく、所定伸度を超えると前記引張荷重の増加割合が大きいことである。

本発明によれば、加硫成型時にベルトコードが小さい引張荷重で拡張し、ボディプライコードの拡張を阻止することがないので、生タイヤが正規の形状を保持して拡張し各部が確実に密着されて加硫成型される。そして、タイヤはベルトコードが所定伸度だけ伸びた状態で加硫成型されるので、加硫後は、伸度の増加に対する引張荷重の増加割合が大きくなり十分なタガ効果を発揮し、所望のトロイダル形状に良好に保持するとともに、タイヤ周方向の前後剛性がアップし、トレッド踏面の動きを抑制でき、ブレーキ性能が向上して衝突事故を防止することができ、さらに、トレッド踏面の接地面形状を良好にして急発進、急ハンドルの切替えが可能となり、操縦安定性が向上する。

第2の発明は、上述の第1の発明に係る周方向螺旋巻きベルト層を有するラジアルタイヤにおいて、前記螺旋巻きベルト層のベルトコードは、引張荷重が20N時の伸度が0.5%以上で、伸度3%時の引張荷重が60N以上（好ましくは、1.5%時の引張荷重が30N以上）である

ことである。

本発明によれば、第 1 の発明と同様に、生タイヤの外径が拡張率 0.5 ~ 3 % で拡張される際にタイヤ全体の形状が良好に保持されて各部が密着して加硫成型され、加硫成型後はベルト層がボディプライの拡張を阻止するタガ効果が大となる。

第 3 の発明は、上述の第 1 又は第 2 の発明に係る周方向螺旋巻きベルト層を有するラジアルタイヤにおいて、前記螺旋巻きベルト層のベルトコードがナイロン繊維束をコアとし、その周りにアラミド繊維束を撚ったハイブリッドコードであることである。

本発明によれば、伸度が所定値以下の場合は、伸度の増加に対する引張荷重の増加割合が小さく、所定値を超えると引張荷重の増加割合が大きい特性を有する軽量のベルトコードを提供することができる。

第 4 の発明は、上述の第 1 又は第 2 の発明に係る周方向螺旋巻きベルト層を有するラジアルタイヤにおいて、前記螺旋巻きベルト層のベルトコードが複数のスチールコードを撚った複撚スチールコードであることである。

本発明によれば、伸度が所定値以下の場合は、伸度の増加に対する引張荷重の増加割合が小さく、所定値を超えると引張荷重の増加割合が急増するタガ効果の大きいベルトコードを提供することができる。

第 5 の発明は、上述の第 1 又は第 2 の発明に係る周方向螺旋巻きベルト層を有するラジアルタイヤにおいて、前記螺旋巻きベルト層のベルトコードが複数のスチール素線を撚ったスチールコードに波形加工を施した波形付けスチールコードであることである。

本発明によれば、伸度が所定値以下の場合は、伸度の増加に対する引張荷重の増加割合が小さく、所定値を超えると引張荷重の増加割合が急増するタガ効果の大きいスチールのベルトコードを特性の調整を容易に

製作することができる。

第6の発明は、上述の第1乃至第5の発明のいずれか1つの発明に係る周方向螺旋巻きベルト層を有するラジアルタイヤにおいて、前記ボディプライは、少なくとも1層配置され、該ボディプライのボディプライコードの周方向に対する傾き角度が85～90度であり、ボディプライの外周に周方向に配置されたベルト層は、スチールのベルトコードを周方向に対して10～40度傾けて1層配列した傾斜ベルト層と、該傾斜ベルト層の外周にベルトコードがタイヤ周方向にほぼ平行に螺旋巻きに配列された少なくとも1層の螺旋巻きベルト層からなることである。

本発明によれば、第1の発明の効果に加え、ラジアルタイヤの軽量化と、タイヤの制動性及び操縦安定性を向上し、高速耐久性、耐摩耗性を維持することができる。

第7の発明は、上述の第1乃至第3の発明のいずれか1つの発明に係る周方向螺旋巻きベルト層を有するラジアルタイヤにおいて、前記ボディプライは、少なくとも1層配置され、該ボディプライのボディプライコードの周方向に対する傾き角度が85～90度であり、ボディプライの外周に周方向に配置されたベルト層は、スチールのベルトコードを周方向に対して30～60度（好ましくは、40～50度）同方向に同角度傾けて配列された2層の傾斜ベルト層と、ハイブリッドコードからなるベルトコードがゴムに被覆されて前記傾斜ベルト層の外周にタイヤ周方向にほぼ平行に螺旋巻きに配列された少なくとも1層の螺旋巻きベルト層とを備え、前記2層の傾斜ベルト層の中の一方向の傾斜ベルト層は、幅が他方の傾斜ベルト層の40～70%であり、ラジアルタイヤの幅方向の中央部で周方向に配置されていることである。

本発明によれば、2層の同方向傾斜ベルト層と周方向螺旋巻きベルト層によるタガ効果により、タイヤの制動性、操縦安定性及び耐摩耗性、

特にウェット時の制動性を向上することができる。通常、スチールベルトの配置構造は、ベルトコードの傾斜方向が逆で、互いに交差する方向に２層のベルト層を巻着配置する。その場合、互いのベルトコードが干渉し合って振れが生じ、接地面の接地圧分布が不均一でフラットにならず、見かけの接地面積は同等でも制動性、操縦安定性に働く実質の接地面積は小さくなっているが、本発明では、ベルトコードを周方向に対し、同方向に同角度傾けた２層の傾斜ベルトを巻着しているので、タイヤの接地面の接地圧分布が均一でフラットになり、見かけの接地面積は同等でも、制動性、操縦安定性に働く実質接地面積は大きく、制動性、操縦安定性を向上することができる。さらに、２層の傾斜ベルト層の中の一方向の傾斜ベルト層は、幅が他方の傾斜ベルト層の４０～７０％であり、ラジアルタイヤの幅方向の中央部で周方向に配置されているので、制動により急激に荷重が増えた場合に踏面部の中央部に生じやすい浮き上がりを抑え、かつ踏面部の柔軟性を維持することができる。

第８の発明は、上述の第７の発明に係る周方向螺旋巻きベルト層を有するラジアルタイヤにおいて、ハイブリッドコードからなる有機繊維コードをゴムで被覆して前記傾斜ベルト層と前記ボディプライの外周との間に周方向にほぼ平行に螺旋巻きに配列して傾斜ベルト下プライを形成し、該傾斜ベルト下プライの有機繊維コードの打ち込み本数をラジアルタイヤの幅方向側縁のショルダ部では密に、前記中央部では疎としたことである。

本発明によれば、ボディプライの外周にショルダ部から中央部に亘って傾斜ベルト下プライを配置しているので、制動時に急激に荷重が作用したとき、傾斜ベルト下プライがボディプライコード間の開きを拘束し、各ボディプライコードの張力差を少なくして制動力を高めることができる。また、傾斜ベルト下プライのコードの打ち込み本数を、ショルダ部

では密に、中央部では疎にしているので、タイヤに内圧がかけられたとき、打ち込み本数が密な有機繊維コードによりラジアルタイヤのショルダ部の接地状態が安定し、タイヤの操縦安定性及びウエット時の制動性が顕著に向上し、ドライ時の制動性及び耐摩耗性も向上する。中央部では、有機繊維コードの打ち込み本数を疎にしているので、柔軟性を損なうことなくボディプライコード間の開きを拘束することができる。

第9発明は、上述の第7の発明に係る周方向螺旋巻きベルト層を有するラジアルタイヤにおいて、波形付けスチールコードをゴムで被覆しラジアルタイヤの幅方向側縁のショルダ部において前記傾斜ベルト層と前記ボディプライの外周との間に周方向にほぼ平行に密に螺旋巻きに配列し、ハイブリッドコードからなる有機繊維コードをゴムで被覆し前記中央部において前記傾斜ベルト層と前記ボディプライの外周との間に周方向にほぼ平行に疎に螺旋巻きに配列して傾斜ベルト下プライを形成したことである。

本発明によれば、制動時に急激に荷重が作用したとき、傾斜ベルト下プライがボディプライコード間の開きを拘束し、各ボディプライコードの張力差を少なくして制動力を高めることができる。さらに、ショルダ部の傾斜ベルト下プライの材質を波形付けスチールコードとしたので、ラジアルタイヤのショルダ部の剛性が高められ、急制動時のショルダ部の接地状態が安定し、ウエット時のタイヤの制動性及び操縦安定性が顕著に向上し、ドライ時の制動性及び耐摩耗性も向上する。ラジアルタイヤの中央部では、疎に螺旋巻きされた有機繊維コードにより柔軟性を損なわない範囲で浮き上がりを抑えることができる。

第10発明は、上述の第7の発明に係る周方向螺旋巻きベルト層を有するラジアルタイヤにおいて、所定伸度以下の場合は、伸度の増加に対する引張荷重の増加割合が小さく、所定伸度を超えると前記引張荷重の

増加割合が大きいコードをゴムで被覆して前記傾斜ベルト層と前記ボディプライの外周との間に周方向にほぼ平行に螺旋巻きに配列して傾斜ベルト下プライを形成し、該傾斜ベルト下プライのコードの打ち込み本数をラジアルタイヤの幅方向側縁のショルダ部及びセンタ部では密に、前記ショルダ部と前記センタ部との間では疎としたことである。

本発明によれば、ボディプライの外周にショルダ部から中央部に亘って傾斜ベルト下プライを配置しているので、制動時に急激に荷重が作用したとき、傾斜ベルト下プライがボディプライコード間の開きを拘束し、各ボディプライコードの張力差を少なくして制動力を高めることが出来る。また、傾斜ベルト下プライのコード打ち込み本数を、ショルダ部とセンタ部では密に、ショルダ部とセンタ部の間では疎にしているので、疎な部分で軽量化を保ちつつ、打ち込み本数が密なショルダ部とセンタ部では常に接地状態が安定し、タイヤの操縦安定性及びウェット時の制動性が顕著に向上し、ドライ時の制動性及び耐摩耗性も向上する。センタ部の打ち込みが密なことより、高速時の中央部浮き上がりを抑え、高速時の操縦安定性も向上する。

第11の発明は、上述の第10の発明に係る周方向螺旋巻きベルト層を有するラジアルタイヤにおいて、所定伸度以下の場合、伸度の増加に対する引張荷重の増加割合が小さく、所定伸度を超えると前記引張荷重の増加割合が大きいコードをゴムで被覆して前記螺旋巻きベルト層と前記傾斜ベルト層との間に周方向にほぼ平行に螺旋巻きに配列して螺旋巻きベルト下プライを形成し、該螺旋巻きベルト下プライのコードの打ち込み本数をラジアルタイヤの幅方向側縁のショルダ部及びセンタ部では密に、前記ショルダ部と前記センタ部との間では疎としたことである。

本発明によれば、制動時に急激に荷重が作用したとき、傾斜ベルト下プライがボディプライコード間の開きを拘束し、各ボディプライコード

の張力差を少なくして制動力を高めることが出来る。また、ショルダ部と中央部剛性が高められ、急制動時のショルダ部の設置状態が安定し、ウェット時タイヤの制動性及び操縦安定性が顕著に向上し、ドライ時の制動性及び耐摩耗性も向上する。中央部の高速時の浮き上がりも抑えられ高速時の操縦安定性も向上する。さらに、周方向螺旋巻きベルト層と傾斜ベルト層との間に螺旋巻きベルト下プライを配しているのでプライに対するタガ効果が一層強まり操縦安定性及び耐摩耗性が向上する。また、傾斜ベルト層のスチールコードを前記螺旋巻きベルト下プライと傾斜ベルト下プライとでショルダ部とセンタ部では密に挟み込み拘束しているため、タイヤ転動時の傾斜ベルト層のスチールコードの動きが抑えられ、粗路面での車内騒音性の向上をはかることができる。

第12の発明は、上述の第6乃至第11の発明のいずれか一つの発明に係る周方向螺旋巻きベルト層を有するラジアルタイヤにおいて、前記螺旋巻きベルト層の両端部が、前記傾斜ベルト層の両端部を覆っていることである。

本発明によれば、傾斜ベルト層のコードの両端がトレッド内周面に接触して故障核となることを防止することができる。

図面の簡単な説明

第1図は、第1の実施の形態に係る周方向螺旋巻きベルト層を有するラジアルタイヤをタイヤ半径方向で切断した断面図であり、第2図は、第1の実施の形態のボディプライとベルト層を示す図であり、第3図は、ベルトコードを未加硫配合ゴムで被覆した状態を示す図であり、第4図は、ベルトコードの伸度に対する引張荷重を示す図であり、第5図は、複撚スチールコードの斜視図であり、第6図は、第2の実施の形態に係る周方向螺旋巻きベルト層を有するラジアルタイヤをタイヤ半径方向で

切断した断面図であり、第 7 図は、第 2 の実施の形態のボディプライとベルト層を示す図であり、第 8 図は、ハイブリッドコードの斜視図であり、第 9 図は、第 3 の実施の形態に係る周方向螺旋巻きベルト層を有するラジアルタイヤをタイヤ半径方向で切断した断面図であり、第 10 図は、第 3 の実施の形態のボディプライとベルト層を示す図であり、第 11 図は、第 4 の実施の形態に係る周方向螺旋巻きベルト層を有するラジアルタイヤをタイヤ半径方向で切断した断面図であり、第 12 図は、第 4 の実施の形態のボディプライ、ベルト層及び傾斜ベルト下プライの配置を示す図であり、第 13 図は、第 5 の実施の形態に係る周方向螺旋巻きベルト層を有するラジアルタイヤをタイヤ半径方向で切断した断面図であり、第 14 図は、第 5 の実施の形態のボディプライ、ベルト層及び傾斜ベルト下プライの配置を示す図であり、第 15 図は、波形加工されたスチールコードを示す斜視図であり、第 16 図は、第 6 の実施の形態におけるボディプライ、ベルト層及び傾斜ベルト下プライの配置を示す図であり、第 17 図は、第 7 の実施の形態におけるボディプライ、ベルト層、傾斜ベルト下プライ及び螺旋巻きベルト下プライの配置を示す図であり、第 18 図は、上記第 17 図のベルト層の傾斜ベルト層を 1 層とした第 8 の実施の形態を示す図であり、第 19 図は従来のラジアルタイヤをタイヤ半径方向で切断した断面図であり、第 20 図は、従来のラジアルタイヤのボディプライとベルト層の配置を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明を乗用車用ラジアルタイヤに適用した第 1 の実施の形態に係る周方向螺旋巻きベルト層を有するラジアルタイヤを図面に基づいて説明する。図 1, 2 に示すように、ラジアルタイヤ 1 は、トレッド部 2、トレッド部 2 の両端からタイヤ軸線に向かって半径方向に屈曲して

連なるタイヤ両側のサイドウォール部 3、各サイドウォール部 3 の内周縁に連なる環状のビード部 4 を備える。両側のビード部 4 には、スチールコードが環状に巻かれたビードコア 5 が設けられている。ボディプライ 6 は、トレッド部 2 から両側のサイドウォール部 3 を経て各ビードコア 5 で折り返して保持され、両側ビード間に掛け渡されている。ボディプライ 6 には、ボディプライコード 7 がタイヤ周方向に対して 85°～90°の傾き角度でゴムに被覆されて配列されている。このようにボディプライコード 7 を 85°～90°の傾き角度で配列することにより、ベルトコード 9 をタイヤ周方向に螺旋巻きした螺旋巻きベルト層 10 の優れたタガ効果と相俟って所望のトロイダル形状に保持することが容易となり、制動性及び操縦安定性に優れたラジアルタイヤとなっている。

ボディプライ 6 外周には、適正な引張剛性を持ったベルトコード 9 がゴムで被覆された状態でタイヤ周方向にほぼ平行な 0°～9°の傾斜角度で 2 層 9 a、9 b 螺旋巻きされた螺旋巻きベルト層 10 が形成されている。このとき図 3 (a) のように一本のベルトコード 9 の外周を未加硫配合ゴム 8 で被覆した状態で 1 層目 9 a、2 層目 9 b と順次螺旋巻きしてもよく、図 3 (b) のように複数本のベルトコード 9 を並列して未加硫配合ゴム 8 で帯状に被覆した状態で複数本同時に 1 層目 9 a、2 層目 9 b と順次螺旋巻きしてもよく、図 3 (c) のように並列された複数本のベルトコード列を 1 層目 9 a 用、2 層目 9 b 用に 2 段に重ねて未加硫配合ゴム 8 で帯状に被覆した状態で一回螺旋巻して螺旋巻きベルト層 10 を形成してもよい。ボディプライ 6 の外周にゴムで被覆されたベルトコード 9 を螺旋巻きする製造方法は、例えば、特開 2002-137607 号公報に記載された公知の方法によればよいので、説明を省略する。

ベルトコード 9 は、後述するように最終的には、伸度の増加に対する引張荷重の増加割合が大きい状態でタイヤ周方向にほぼ平行に 2 層螺旋

巻きされている。これにより、螺旋巻きベルト層 10 がボディプライ 6 の拡張を阻止するタガ効果が大きく、所望のトロイダル形状に良好に保持してタイヤ周方向の前後剛性がアップし、トレッド踏面の動きを抑制でき、ブレーキ性能が向上して衝突事故を防止することができる。さらに、急発進、急ハンドルの切替えが可能となり、操縦安定性が向上する。

ボディプライ 6 の内周面にはインナーライナー 11 が配置され、螺旋巻きベルト層 10 の外周面にはトレッド 12 が巻着され、ボディプライ 6 のサイドウォール部と折り返し部との間には、ビードコア 5 からタイヤ半径方向外側に延在するビードフィラー 13 が配設され、サイドウォール部 3 にはサイドトレッド 20 が配置されている。

概略上述の構造を未加硫配合ゴムで成形された生タイヤは、加硫金型内に入れられ、約 200℃ に加熱しながらインナーライナー 11 の内周面に嵌合された拡張型を拡張させることにより、インナーライナー 11、ボディプライ 6、螺旋巻きベルト層 10 およびトレッド 12 が密着されると共に未加硫配合ゴムを加硫して成型される。この拡張型の拡張によりタイヤ外径は拡張率 0.5～3% で拡張されるので、この拡張の際に、ベルトコード 9 が小さい引張荷重で拡張しないと、ボディプライコード 7 が拡張しないベルトコード 9 により拡張を阻止されて正規の形状を保持することができない。

このことに鑑み、タイヤの加硫成型条件を変えて種々テストした結果、図 4 に示すように、引張荷重が 20N 時の伸度が 0.5% 以上で、伸度 3% 時の引張荷重が 60N 以上（好ましくは、1.5% 時の引張荷重が 30N 以上）となるように製作されたコードをベルトコード 9 に使用すると、拡張型の拡張の際にタイヤ全体の形状を良好に保持した状態でインナーライナー 11、ボディプライ 6、螺旋巻きベルト層 10 およびトレッド 12 が確実に密着されて加硫されることが判明した。そして、タ

イヤはベルトコード 9 が 0.5 ~ 3 % の伸度で伸びた状態で加硫成型されるので、加硫成型されたタイヤにおけるベルトコード 9 の引張剛性は高くなり、螺旋巻きベルト層 10 がボディプライ 6 の拡張を阻止するタガ効果が大きくなり、所望のトロイダル形状に良好に保持され、ブレーキ性能及び操縦安定性が向上する。

第 1 の実施の形態で一例として使用したベルトコード 9 は、図 5 に示す $3 \times 3 \times 0.175$ のスチールコードである。これは、線径が $0.175 \phi \text{ mm}$ のスチール素線 18 a を 3 本撚り合わせてストランド 18 b を作成し、そのストランド 18 b を 3 本、ピッチをより短く撚り合わせたコード径 $0.81 \phi \text{ mm}$ の複撚スチールコード 19 である。複撚スチールコード 19 の伸度に対する引張荷重の特性は、図 4 に示す特性 (イ) のように、引張荷重が 20 N のときの伸度が 0.5 % 以上の 0.6 % で、伸度 1.5 % のときの引張荷重が 350 N となり、伸度が所定値である約 0.5 % 以下の場合には、伸度の増加に対する引張荷重の増加割合が小さく、所定値を超えると増加割合が大きくなっている。

螺旋巻きベルト層 10 に使用されるベルトコード 9 は、図 15 に示すような波形付けスチールコード 50 でもよい。この波形付けスチールコード 50 は、 $1 \times 3 \times 0.27$ のスチールコード ($0.27 \phi \text{ mm}$ のスチール素線 53 を 3 本撚り合わせたコード径 $0.58 \phi \text{ mm}$ のコード) に波形加工を施したものである。波形付けスチールコード 50 は、低荷重時は伸度の増加に対する引張荷重の増加割合が小さく、伸度が所定値を超えると引張荷重の増加割合が大きい所望の特性を波形状を変更することにより比較的容易に調整することができる。

伸度の増加に対する引張荷重の増加割合が大きく、繊維自体の伸度が小さいアラミドコードやスチールコードでもその撚り方式を選択することにより、低荷重時は伸度の増加に対する引張荷重の増加割合が小さく、

伸度が所定値を超えると引張荷重の増加割合が大きい所望の特性を有する軽量なベルトコードとすることができる。

なお、コードの引っ張り試験は、島津製作所製AGS-500A機を使用し、つかみ間隔250mm、引張速度は有機繊維コードは300mm/分、スチールコードは125mm/分で、室温 $25 \pm 3^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度65%の室内で行った。コードサンプルは、36%硫酸在中の密閉容器内で恒温($20 \pm 2^{\circ}\text{C}$)になっているものを用いた。

第2の実施の形態においては、図6, 7に示すようにボディプライ21にボディプライコード22がタイヤ周方向に対して85~90度の傾き角度で2層22a, 22bゴムに被覆されて並列配置されている。ボディプライ21の外周に2層のベルト層23が配置されている。タイヤ半径方向内側の1層目は、スチールのベルトコード24を周方向に対して10~40度、好ましくは20度傾けて1層配列しゴムで被覆した傾斜ベルト層25である。2層目は、図3(a), (b)に示すようなゴム8で被覆された1本以上のベルトコード9がタイヤ周方向にほぼ平行な0~9度の傾斜角度で1層螺旋巻きに配列された螺旋巻きベルト層26である。

螺旋巻きベルト層26のベルトコード9には、芳香族ポリアミド繊維コードを代表するアラミド繊維束27(例えばアラミド1100dtex)と脂肪族ポリアミド系のナイロン繊維束28(例えばナイロン940dtex)を撚り合わせたハイブリッドコード29(図8参照)を用いる。ハイブリッドコード29伸度に対する引張荷重の特性は、図4に示す特性(ロ)のように、伸度3%のときの引張荷重が60N以上の80Nで、伸度6%のときの引張荷重が300Nとなり、伸度が所定値である約3%以下の場合、伸度の増加に対する引張荷重の増加割合が小さく、所定値を超えると増加割合が大きくなっている。ハイブリッドコード2

9を複数本束ねることにより、伸度に対する引張荷重を増大することができ、後述する第2実施例では、ハイブリッドコード29を3本束ねたコード径1.08φmmのコードをベルトコード9として使用した。また、撚り構造を調整することにより前述の所定値を変更することができる。

第2の実施の形態では、ベルト層23が、周方向に対して低角度（10～40度）傾いた高剛性のスチールコード24を配列した傾斜ベルト層25と1本以上のゴム被覆されたベルトコード9をタイヤ周方向にほぼ平行（0～9度）に螺旋巻きに配列した螺旋巻きベルト層26からなっているので、ボディプライ6に対してタガ効果が極めて強力に発揮でき、ブレーキ性能及び操縦安定性が向上する。また、スチールコード24の傾斜ベルト層25が1層であるので、軽量化を達成することができ、低転がり抵抗の効果を上げることができる。さらに、螺旋巻きベルト層26のベルトコード9は、コアをナイロン繊維束28とし、その周りをアラミド繊維束27で撚ったハイブリッドコード29を複数本束ねたものであるので、伸度の増加に対する引張荷重の増加割合が適正で軽量のベルトコード9を得ることができ、タイヤの軽量化が可能になるとともに、タイヤ製造上での不良の発生を少なくすることができる。

第3の実施の形態においては、図9、10に示すようにボディプライ31にボディプライコード32がタイヤ周方向に対して85～90度の傾き角度で1層ゴムに被覆されて並列配置されている。ボディプライ31の外周には2層の傾斜ベルト層33、34が周方向に配置されている。2層の傾斜ベルト33、34は、スチールのベルトコード35を周方向に対して30～60度（好ましくは、40～50度）同方向に同角度傾けて配列されており、2層の傾斜ベルト層33、34の中の外周側の傾斜ベルト層34は、幅が内周側の傾斜ベルト層33の40～70%にさ

れ、ラジアルタイヤの幅方向の中央部で周方向に配置されている。なお、内周側の傾斜ベルト層 33 の幅を外周側の傾斜ベルト層の幅の 40 ~ 70 %にしてもよい。2層の傾斜ベルト層 33, 34 の外周には、所定伸度以下の場合は、伸度の増加に対する引張荷重の増加割合が小さく、所定伸度を超えると引張荷重の増加割合が大きいハイブリッドコード 29 を 3 本束ねたベルトコード 9 がゴムで被覆されてタイヤ周方向にほぼ平行に螺旋巻きに配列され、螺旋巻きベルト層 36 が形成されている。2層の傾斜ベルト層 33, 34 及び螺旋巻きベルト層 36 によりベルト層 37 が構成されている。

第 3 の実施の形態では、スチールのベルトコード 35 が周方向に対して同方向に同角度傾けて配列された 2 層の傾斜ベルト層 33, 34 がボディプライ 31 の外周に周方向に巻着され、ハイブリッドコード 29 からなるベルトコード 9 がゴムで被覆されて傾斜ベルト層 33, 34 の外周にタイヤ周方向にほぼ平行に螺旋巻きに配列されているので、接地面が均一で、フラットとなり、周方向螺旋巻きベルト層のタガ効果とあいまって、タイヤの操縦安定性、耐摩耗性及び制動性、特にウェット時の制動性が向上する。

通常、スチールベルトの配置構造は、ベルトコードの傾斜方向が逆で、互いに交差する方向に 2 層のベルト層を巻着配置する。その場合、互いのベルトコードが干渉し合って振れが生じ、接地面の接地圧分布が不均一でフラットにならず、見かけの接地面積は同等でも制動性、操縦安定性に働く実質の接地面積は小さくなっている。これに対し、第 3 の実施の形態では、ベルトコードを周方向に対し、同方向に同角度傾けた 2 層の傾斜ベルト 33, 34 を巻着しているので、タイヤの接地面の接地圧分布が均一でフラットになり、見かけの接地面積は同等でも、制動性、操縦安定性に働く実質接地面積は大きく、制動性、操縦安定性が向上す

る。

さらに、2層の傾斜ベルト層33, 34の中の一方向の傾斜ベルト層34は、幅が他方の傾斜ベルト層33の40~70%であり、ラジアルタイヤの幅方向の中央部で周方向に配置されているので、制動により急激に荷重が増えた場合に踏面部の中央部に生じやすい浮き上がりが抑えられ、かつ踏面部の柔軟性が維持される。なお、傾斜ベルト層34の幅を傾斜ベルト層33の幅の40%より狭くすると、踏面部の中央部の浮き上がりが生じやすくなり、70%を超えると踏面部の柔軟性が損なわれて、乗心地性や車内騒音性が悪くなる。

以下に説明する第4及び第5の実施の形態は、傾斜ベルト層34とボディプライ31の外周との間に傾斜ベルト下プライ41を配列した構成のみが第3の実施形態と異なるので、この相違点を説明し、他の構成部分には同じ参照番号を付して説明を省略する。

第4の実施形態では、図11, 12に示すように、ハイブリッドコード29又はハイブリッドコード29を複数本撚り合わせた有機繊維コード41がゴムにより被覆され、傾斜ベルト層33, 34とボディプライ31の外周との間で周方向にほぼ平行に螺旋巻きに配列されて傾斜ベルト下プライ42が形成されている。傾斜ベルト下プライ42の有機繊維コード41の打ち込み本数は、ラジアルタイヤの幅方向側縁のショルダ部43では、10mmの間に14±10本程度と密にし、中央部44では、ショルダ部43の40~85%、好ましくは50~80%と疎にしている。また、中央部44では中心に向かって徐々に疎とするようにしてもよい。ハイブリッドコード29からなる有機繊維コード41は、生タイヤが加硫金型内に入れられて、拡張型が拡張されるとき、適当に伸長してタイヤ全体の形状を損なうことがない。

このように、ボディプライ31の外周にショルダ部43から中央部4

4に亙って傾斜ベルト下プライ42が配置されているので、制動時に急激に荷重が作用したとき、傾斜ベルト下プライ42がボディプライコード32間の開きを拘束し、各ボディプライコード32の張力差を少なくして制動力が高められる。さらに、タイヤに内圧がかけられたときに、タイヤが所定形状に一層安定して維持される。また、傾斜ベルト下プライ42の有機繊維コード41の打ち込み本数を、ショルダ部43では密に、中央部44では疎にしているので、タイヤに内圧がかけられたとき、打ち込み本数が密な有機繊維コード41によるショルダ部43の接地状態が安定し、タイヤの操縦安定性及びウェット時の制動性を顕著に向上することができるとともに、ドライ時の制動性及び耐摩耗性を向上することができる。中央部44での遠心力による浮き上がりは、主としてベルト層37により抑制し、中央部44では、有機繊維コード41の打ち込み本数を疎にして、柔軟性を損なうことなくボディプライコード32間の開き及び遠心力による浮き上がりを拘束している。

図13, 14に示す第5の実施形態では、図15に示すように波形加工が施された波形付けスチールコード50が、ゴムで被覆されショルダ部43において傾斜ベルト層33, 34とボディプライ31の外周との間で周方向にほぼ平行に螺旋巻きに配列されている。波形付けスチールコード50は、振幅H（波の頂上から反対向きの波の頂上までの距離）をコード径dで除した値 H/d が1.1～3.0、波長Lをコード径で除した値 L/d が2～100のものがよい。後述する実施例5では、 $1 \times 3 \times 0.20$ のコード（ 0.20ϕ mmの素線53を3本撚り合わせたコード）で波形加工前のコード径が 0.424ϕ mmのものを、振幅 $H=0.68$ mm、波長 $L=2.0$ mmの波形状に波形加工を施して使用した。

波形付けスチールコード50は、生タイヤが加硫金型内に入れられて、

拡張型が拡張されるとき、適当に伸長してタイヤ全体の形状を損なうことがない。中央部 4 4 においては、ハイブリッドコード 2 9 又はハイブリッドコード 2 9 を複数本より合わせた有機繊維コード 5 1 が傾斜ベルト層 3 3, 3 4 とボディプライ 3 1 の外周との間で周方向にほぼ平行に疎に螺旋巻きに配列されている。ショルダ部 4 3 に配列されたスチールコード 5 0 及び中央部 4 4 に配列された有機繊維コード 5 1 により傾斜ベルト下プライ 5 2 が形成されている。

第 5 の実施形態によれば、第 4 の実施形態と同様に、制動時に急激に荷重が作用したとき、傾斜ベルト下プライ 5 2 がボディプライコード 3 2 間の開きを拘束し、各ボディプライコード 3 2 の張力差を少なくして制動力を高める。さらに、ショルダ部 4 3 の傾斜ベルト下プライ 5 2 の材質を波形付けスチールコード 5 0 としたので、ショルダ部 4 3 の剛性が高められ、急制動時のショルダ部 4 3 の接地状態が安定し、ウェット時のタイヤの制動性を極めて向上することができるとともに、操縦安定性を顕著に向上し、ドライ時の制動性及び耐摩耗性を向上することができる。中央部 4 4 は、疎に螺旋巻きされた有機繊維コード 5 1 により柔軟性を損なわない範囲で浮き上がりを抑えられる。

上記第 4 及び第 5 の実施形態においては、ハイブリッドコード 2 9 又はハイブリッドコード 2 9 を複数本撚り合わせた有機繊維コード 4 1, 5 1 で傾斜ベルト下プライ 4 2, 5 2 を形成したが、通常の有機繊維コード、例えばナイロン繊維束を 2 本撚り合わせたコード（ナイロン 1 4 0 0 dtex/2）で傾斜ベルト下プライ 4 2, 5 2 を形成してもよい。

図 1 6 に示すように第 6 の実施形態では、波形加工が施された波形付けスチールコード 5 0（図 1 5 参照）がゴムにより被覆され、傾斜ベルト層 3 3 とボディプライ 3 1 の外周との間で周方向にほぼ平行に螺旋巻きに配列されて傾斜ベルト下プライ 6 2 が形成されている。傾斜ベルト

下プライ 6 2 のスチールコード 5 0 の打ち込み本数は、ラジアルタイヤの幅方向側縁のショルダ部 4 3 及びセンタ部 6 4 では、1 0 mm の間に 14 ± 10 本程度と密にし、ショルダ部 4 3 とセンタ部 6 4 との間では、ショルダ部 4 3 の 4 0 ~ 8 5 %、好ましくは 5 0 ~ 8 0 % と疎にしている。波形付けスチールコード 5 0 は、生タイヤが加硫金型内に入れられて、拡張型が拡張されるとき、適当に伸長してタイヤ全体の形状を損なうことがない。傾斜ベルト下プライ 6 2 のコードとして、波形付けスチールコード 5 0 に替えてハイブリッドコード 2 9 からなる有機繊維コード 5 1 を使用してもよい。

第 6 の実施形態によれば、ボディプライ 3 1 の外周にショルダ部 4 3 から中央部に亘って傾斜ベルト下プライ 6 2 を配置しているので、制動時に急激に荷重が作用したとき、傾斜ベルト下プライ 6 2 がボディプライコード 3 2 間の開きを拘束し、各ボディプライコード 3 2 の張力差を少なくして制動力を高める。また、傾斜ベルト下プライ 6 2 のコード打ち込み本数を、ショルダ部 4 3 とセンタ部 6 4 では密に、ショルダ部 4 3 とセンタ部 6 4 の間では疎にしているので、疎な部分で軽量化を保ちつつ、打ち込み本数が密なショルダ部 4 3 と中央部 6 4 では常に接地状態が安定し、タイヤの操縦安定性及びウェット時の制動性が顕著に向上し、ドライ時の制動性及び耐摩耗性も向上する。センタ部 6 4 の打ち込みが密なことより、高速時の中央部浮き上がりを抑え、高速時の操縦安定性も向上する。従って、操縦安定性を重視するスポーツタイプ車両用タイヤとして使用するのに適している。

図 1 7 に示す第 7 の実施形態は、第 6 の実施形態において、波形加工が施された波形付けスチールコード 5 0 (図 1 5 参照) がゴムにより被覆され、周方向螺旋巻きベルト層 3 6 と傾斜ベルト層 3 3, 3 4 との間で周方向にほぼ平行に螺旋巻きに配列されて螺旋巻きベルト下プライ 6

5が形成されている。螺旋巻きベルト下プライ65のスチールコード50の打ち込み本数は、ラジアルタイヤの幅方向側縁のショルダ部43及びセンタ部64では、10mmの間に14±10本程度と密にし、ショルダ部43とセンタ部64との間では、ショルダ部43の40～85%、好ましくは50～80%と疎にしている。波形付けスチールコード50は、生タイヤが加硫金型内に入れられて、拡張型が拡張されるとき、適当に伸長してタイヤ全体の形状を損なうことがない。螺旋巻きベルト下プライ65のコードとして、波形付けスチールコード50に替えてハイブリッドコード29からなる有機繊維コード51を使用してもよい。

第7の実施形態によれば、制動時に急激に荷重が作用したとき、傾斜ベルト下プライ62がボディプライコード32間の開きを拘束し、各ボディプライコード32の張力差を少なくして制動力を高める。また、ショルダ部43と中央部剛性が高められ、急制動時のショルダ部43の設置状態が安定し、ウェット時タイヤの制動性及び操縦安定性が顕著に向上し、ドライ時の制動性及び耐摩耗性も向上する。中央部の高速時の浮き上がりも抑えられ高速時の操縦安定性も向上する。さらに、周方向螺旋巻きベルト層36と傾斜ベルト層33, 34との間に螺旋巻きベルト下プライ65が配置されているので、ボディプライ32に対するタガ効果が一層強まり操縦安定性及び耐摩耗性が向上する。また、傾斜ベルト層33, 34のスチールコード35が螺旋巻きベルト下プライ65と傾斜ベルト下プライ62とによりショルダ部43とセンタ64部で密に挟み込まれて拘束されるので、タイヤ転動時の傾斜ベルト層33, 34のスチールコード35の動きが抑えられ、粗路面での車内騒音が低減する。

図18に示す第8の実施形態は、第7の実施形態において、傾斜ベル

ト層 3 4 を除いて傾斜ベルト層 3 3 だけにしたものである。第 8 の実施形態は第 7 の実施形態に比して、傾斜ベルト層 3 4 の作用効果を期待できなくなるが、軽量化を図ることができる

次に、第 1 乃至第 5 の実施形態に基づいて実施例 1 乃至実施例 5 のタイヤを作成し、図 1 9, 2 0 に従来例として示した試作タイヤと性能を比較した試験結果を示す。比較するタイヤはいずれもタイヤサイズ 2 1 5 / 4 5 Z R 1 7 の扁平空気入りラジアルタイヤを用い、ドライ制動性能、ウェット制動性能、操縦安定性及び耐摩耗性について試験を行った。いずれの試験結果も従来例の試作タイヤの結果を 1 0 0 として指数評価し、その値を表 1 に示した。各指数は大きいほど性能が優れていることを示す。

ドライ制動試験は、アンチスキッドブレーキシステム (A B S) 付き自動車に比較タイヤを装着し、テストコースを走行して試験を行なった。乾いた直線道路を 1 0 0 k m / h で走行中に A B S が働くほど急制動をかけ、停止するまでの制動距離を測定した。

ウェット制動試験は、A B S 付き自動車に比較タイヤを装着し、水深約 1 m m のぬれた路面を時速 1 0 0 k m / h で走行中に A B S が働くほど急制動をかけ、停止するまでの制動距離を測定した。

操縦安定性は、比較タイヤを 7 J J リムに装着し、内圧 2 4 0 k P a となるように空気を入れ、エンジン排気量 2 0 0 0 c c の乗用車に装着し、サーキットコースにおいて 6 0 ~ 1 8 0 k m / h で直進及びレーンチェンジを行い、ドライバの体感で評価した。

耐摩耗性は、比較タイヤを実車両に装着し、高速道路と一般道路とを 1 : 1 の割合で 1 5, 0 0 0 k m 走行した後のタイヤの摩耗状態をトレッドの残った溝の深さを測定して評価した。

【表 1】

	従 来 試 作 タイヤ	実 施 例 1	実 施 例 2	実 施 例 3	実 施 例 4	実 施 例 5
ド ラ イ 制 動 性	1 0 0	1 0 1	1 0 2	1 0 2	1 0 4	1 0 4
ウ ェ ッ ト 制 動 性	1 0 0	1 0 3	1 0 4	1 0 7	1 1 1	1 1 5
操 縦 安 定 性	1 0 0	1 0 1	1 0 2	1 0 5	1 0 7	1 0 7
耐 摩 耗 性	1 0 0	1 0 0	1 0 0	1 0 2	1 0 2	1 0 2

上記第 1 乃至第 5 の実施形態では、ベルトコード 9 の伸度に対する引張荷重の特性が、図 4 に示す特性 (イ)、(ロ) のベルトコード 9 を夫々使用したが、特性 (イ)、(ロ) の間の特性、即ち、引張荷重が 20 N 時の伸度が 0.5 % 以上で、伸度 3 % 時の引張荷重が 60 N 以上（好ましくは、1.5 % 時の引張荷重が 30 N 以上）の特性を有するベルトコードから加硫成型条件に適した特性のものを選択すれば、生タイヤ外径が拡張率 0.5 ~ 3 % で拡張された際にタイヤ全体の形状を良好に保持した状態で各部を確実に密着して加硫成型できる。

産業上の利用可能性

本発明に係る周方向螺旋巻きベルト層を有するラジアルタイヤは、自動車の車輪のタイヤに適用するのに適している。

請 求 の 範 囲

1. トレッド部からサイドウォール部を経てビード部のビードコアで折り返す折り返し部を両端に有したボディプライと、このボディプライの外周にタイヤ周方向に巻着されたベルト層と、このベルト層の外周に周方向に配設されたトレッドと、前記ボディプライのサイドウォール部と折り返し部との間で前記ビードコアからタイヤ半径方向外側に延在するビードフィラーとを備えたラジアルタイヤにおいて、前記ベルト層は、ゴムに被覆された1本又は複数本のベルトコードがタイヤ周方向にほぼ平行に螺旋巻きに配列された少なくとも1層の螺旋巻きベルト層であり、該螺旋巻きベルト層のベルトコードは、所定伸度以下の場合、伸度の増加に対する引張荷重の増加割合が小さく、所定伸度を超えると前記引張荷重の増加割合が大きいことを特徴とする周方向螺旋巻きベルト層を有するラジアルタイヤ。

2. 前記螺旋巻きベルト層のベルトコードは、引張荷重が20N時の伸度が0.5%以上で、伸度3%時の引張荷重が60N以上（好ましくは、1.5%時の引張荷重が30N以上）であることを特徴とする請求項1に記載の周方向螺旋巻きベルト層を有するラジアルタイヤ。

3. 前記螺旋巻きベルト層のベルトコードがナイロン繊維束をコアとし、その周りにアラミド繊維束を撚ったハイブリッドコードからなることを特徴とする請求項1又は2に記載の周方向螺旋巻きベルト層を有するラジアルタイヤ。

4. 前記螺旋巻きベルト層のベルトコードが複数のスチールコードを撚った複撚スチールコードであることを特徴とする請求項1又は2に記載の周方向螺旋巻きベルト層を有するラジアルタイヤ。

5. 前記螺旋巻きベルト層のベルトコードが複数のスチール素線を撚っ

たスチールコードに波形加工を施した波形付けスチールコードであることを特徴とする請求項1又は2に記載の周方向螺旋巻きベルト層を有するラジアルタイヤ。

6. 前記ボディプライは、少なくとも1層配置され、該ボディプライのボディプライコードの周方向に対する傾き角度が85～90度であり、ボディプライの外周に周方向に配置されたベルト層は、スチールのベルトコードを周方向に対して10～40度傾けて1層配列した傾斜ベルト層と、該傾斜ベルト層の外周にベルトコードがタイヤ周方向にほぼ平行に螺旋巻きに配列された少なくとも1層の螺旋巻きベルト層からなることを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載の周方向螺旋巻きベルト層を有するラジアルタイヤ。

7. 前記ボディプライは、少なくとも1層配置され、該ボディプライのボディプライコードの周方向に対する傾き角度が85～90度であり、ボディプライの外周に周方向に配置されたベルト層は、スチールのベルトコードを周方向に対して30～60度（好ましくは、40～50度）同方向に同角度傾けて配列された2層の傾斜ベルト層と、ハイブリッドコードからなるベルトコードがゴムに被覆されて前記傾斜ベルト層の外周にタイヤ周方向にほぼ平行に螺旋巻きに配列された少なくとも1層の螺旋巻きベルト層とを備え、前記2層の傾斜ベルト層の中の一方向の傾斜ベルト層は、幅が他方の傾斜ベルト層の40～70%であり、ラジアルタイヤの幅方向の中央部で周方向に配置されていることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の周方向螺旋巻きベルト層を有するラジアルタイヤ。

8. ハイブリッドコードからなる有機繊維コードをゴムで被覆して前記傾斜ベルト層と前記ボディプライの外周との間に周方向にほぼ平行に螺旋巻きに配列して傾斜ベルト下プライを形成し、該傾斜ベルト下プライ

の有機繊維コードの打ち込み本数をラジアルタイヤの幅方向側縁のショルダ部では密に、前記中央部では疎としたことを特徴とする請求項 7 に記載の周方向螺旋巻きベルト層を有するラジアルタイヤ。

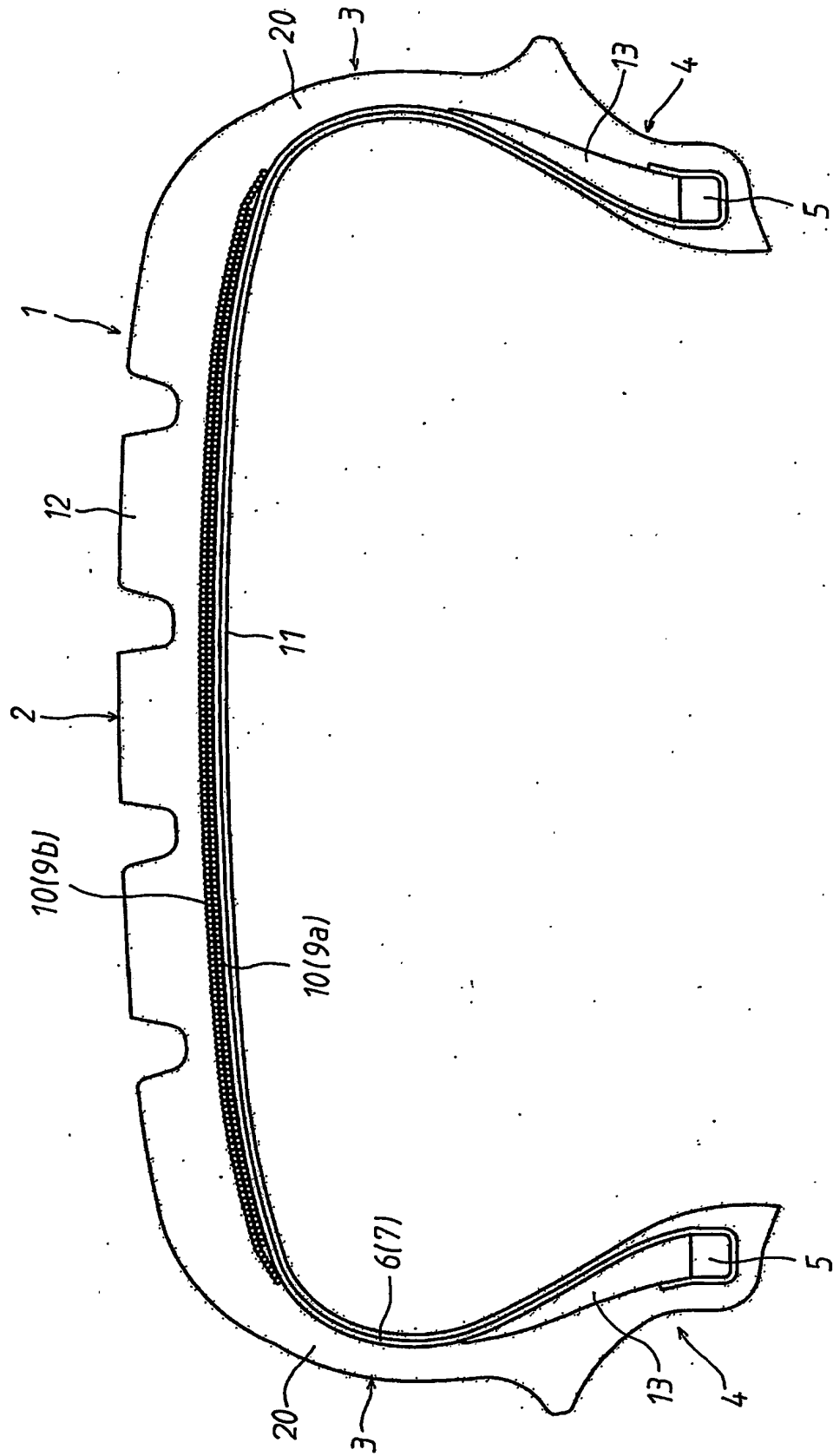
9. 波形付けスチールコードをゴムで被覆しラジアルタイヤの幅方向側縁のショルダ部において前記傾斜ベルト層と前記ボディプライの外周との間に周方向にほぼ平行に密に螺旋巻きに配列し、ハイブリッドコードからなる有機繊維コードをゴムで被覆し前記中央部において前記傾斜ベルト層と前記ボディプライの外周との間に周方向にほぼ平行に疎に螺旋巻きに配列して傾斜ベルト下プライを形成したことを特徴とする請求項 7 に記載の周方向螺旋巻きベルト層を有するラジアルタイヤ。

10. 所定伸度以下の場合は、伸度の増加に対する引張荷重の増加割合が小さく、所定伸度を超えると前記引張荷重の増加割合が大きいコードをゴムで被覆して前記傾斜ベルト層と前記ボディプライの外周との間に周方向にほぼ平行に螺旋巻きに配列して傾斜ベルト下プライを形成し、該傾斜ベルト下プライのコードの打ち込み本数をラジアルタイヤの幅方向側縁のショルダ部及びセンタ部では密に、前記ショルダ部と前記センタ部との間では疎としたことを特徴とする請求項 7 に記載の周方向螺旋巻きベルト層を有するラジアルタイヤ。

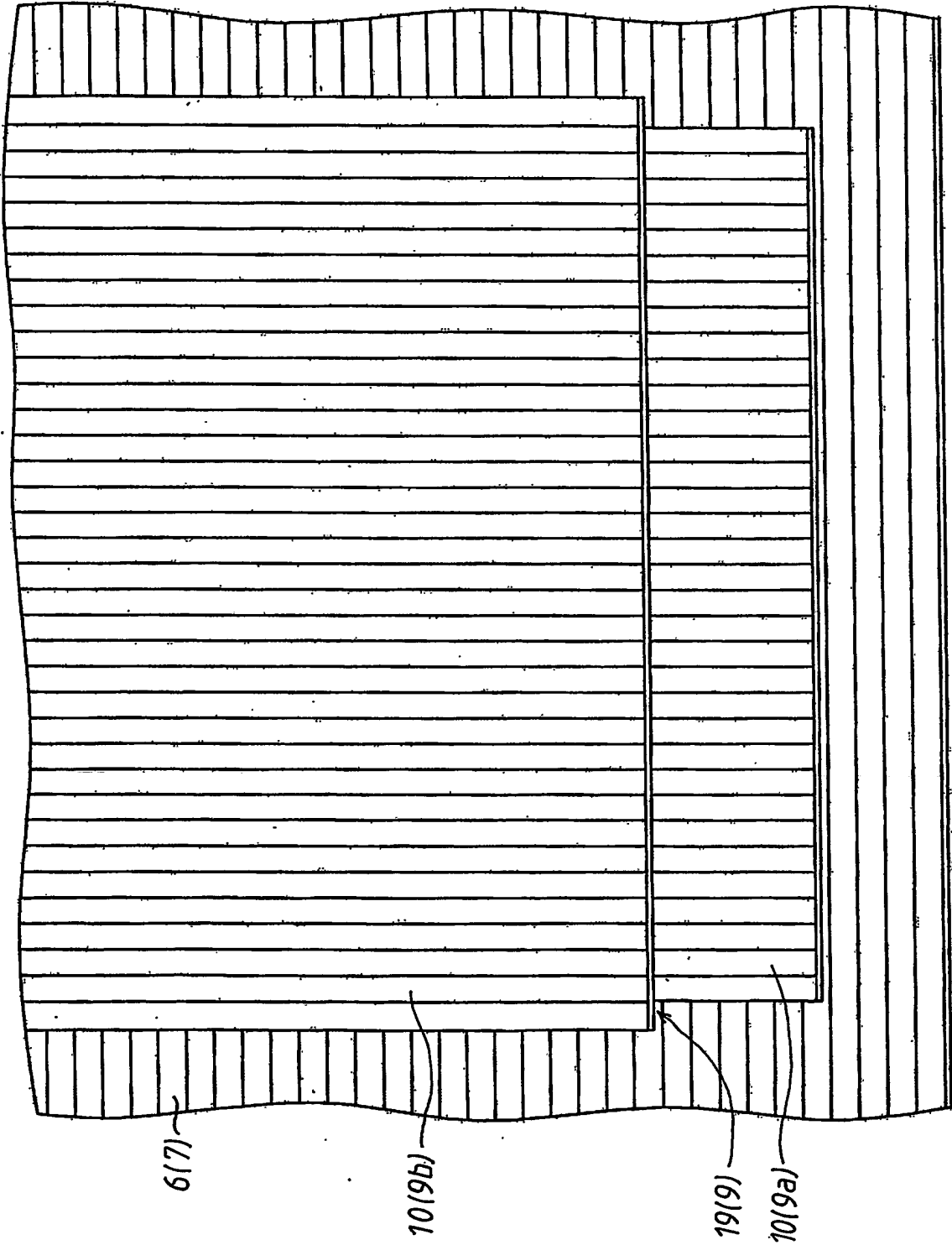
11. 所定伸度以下の場合は、伸度の増加に対する引張荷重の増加割合が小さく、所定伸度を超えると前記引張荷重の増加割合が大きいコードをゴムで被覆して前記螺旋巻きベルト層と前記傾斜ベルト層との間に周方向にほぼ平行に螺旋巻きに配列して螺旋巻きベルト下プライを形成し、該螺旋巻きベルト下プライのコードの打ち込み本数をラジアルタイヤの幅方向側縁のショルダ部及びセンタ部では密に、前記ショルダ部と前記センタ部との間では疎としたことを特徴とする請求項 10 に記載の周方向螺旋巻きベルト層を有するラジアルタイヤ。

12. 前記螺旋巻きベルト層の両端部が、前記傾斜ベルト層の両端部を覆っていることを特徴とする請求項6乃至11のいずれか1項に記載の周方向螺旋巻きベルト層を有するラジアルタイヤ。

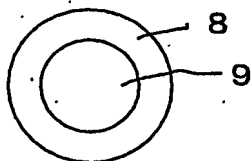
第 1 図



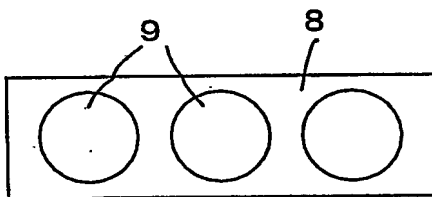
第2図



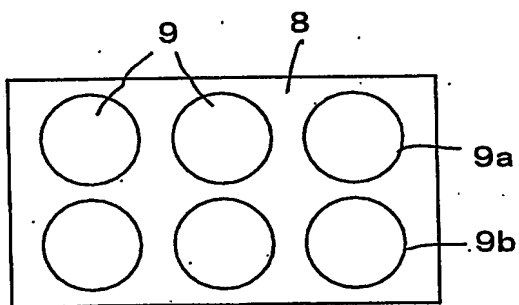
第 3 図



(a)

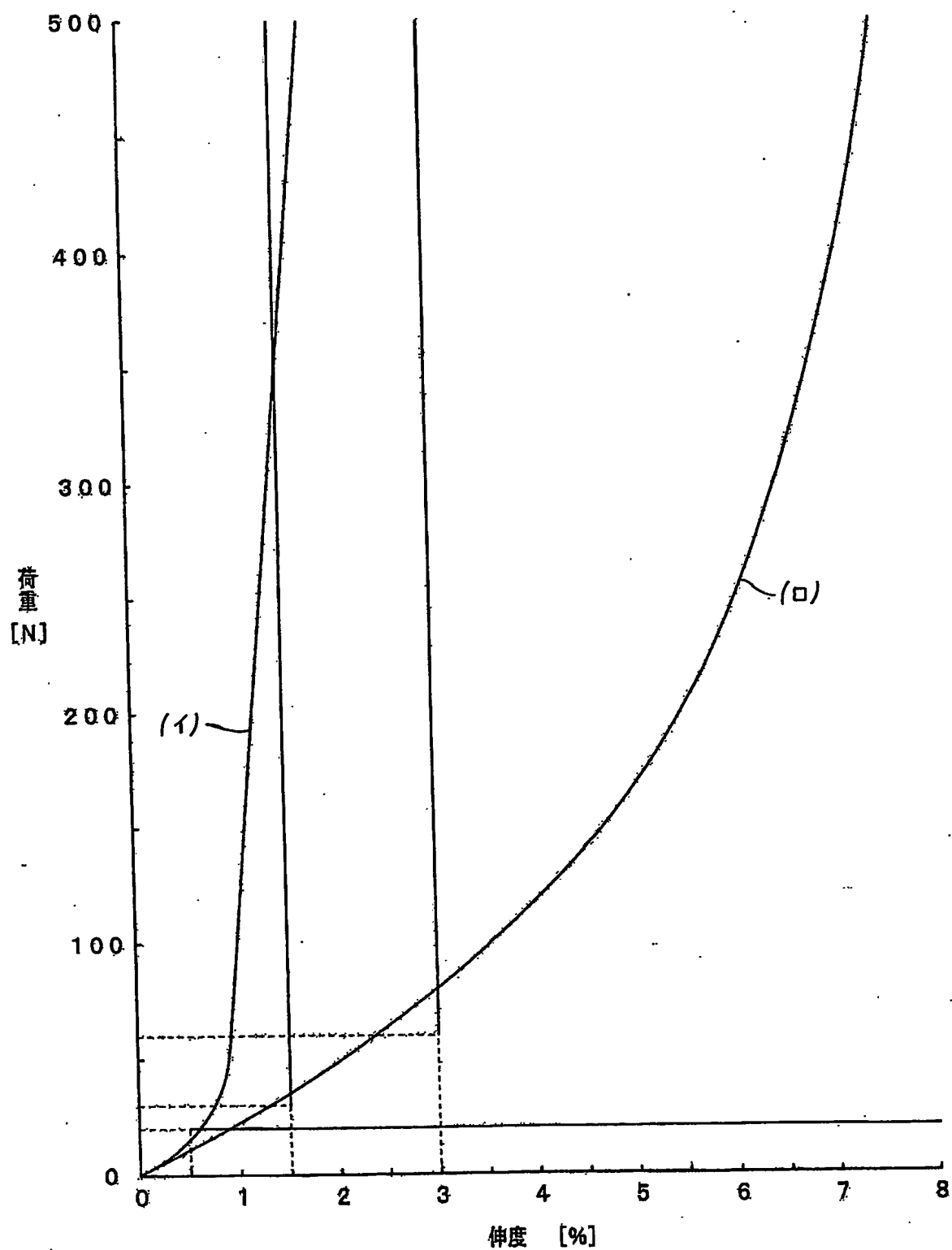


(b)

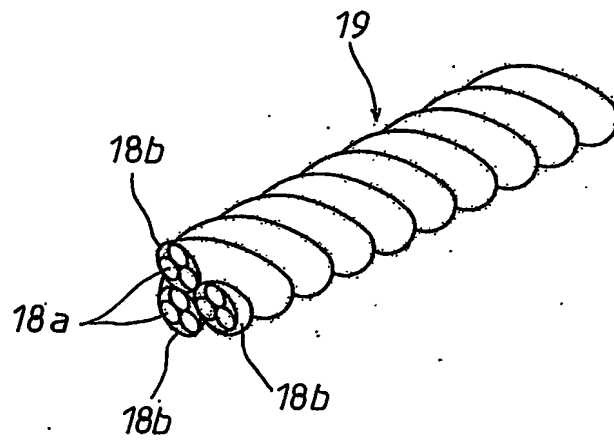


(c)

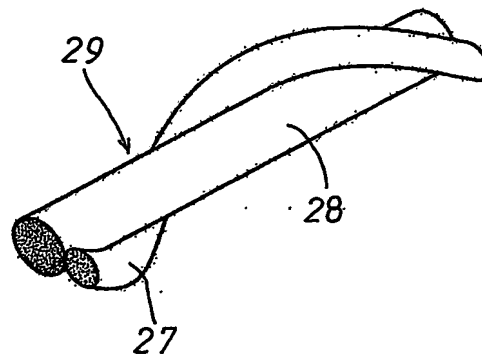
第4図



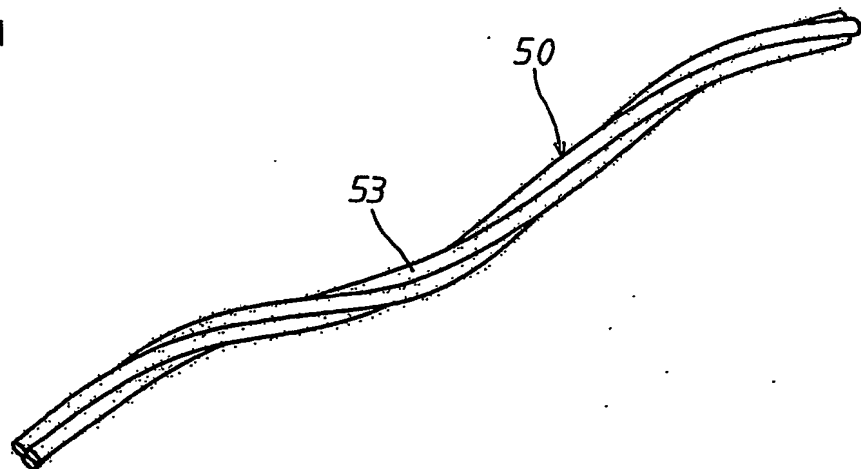
第5図



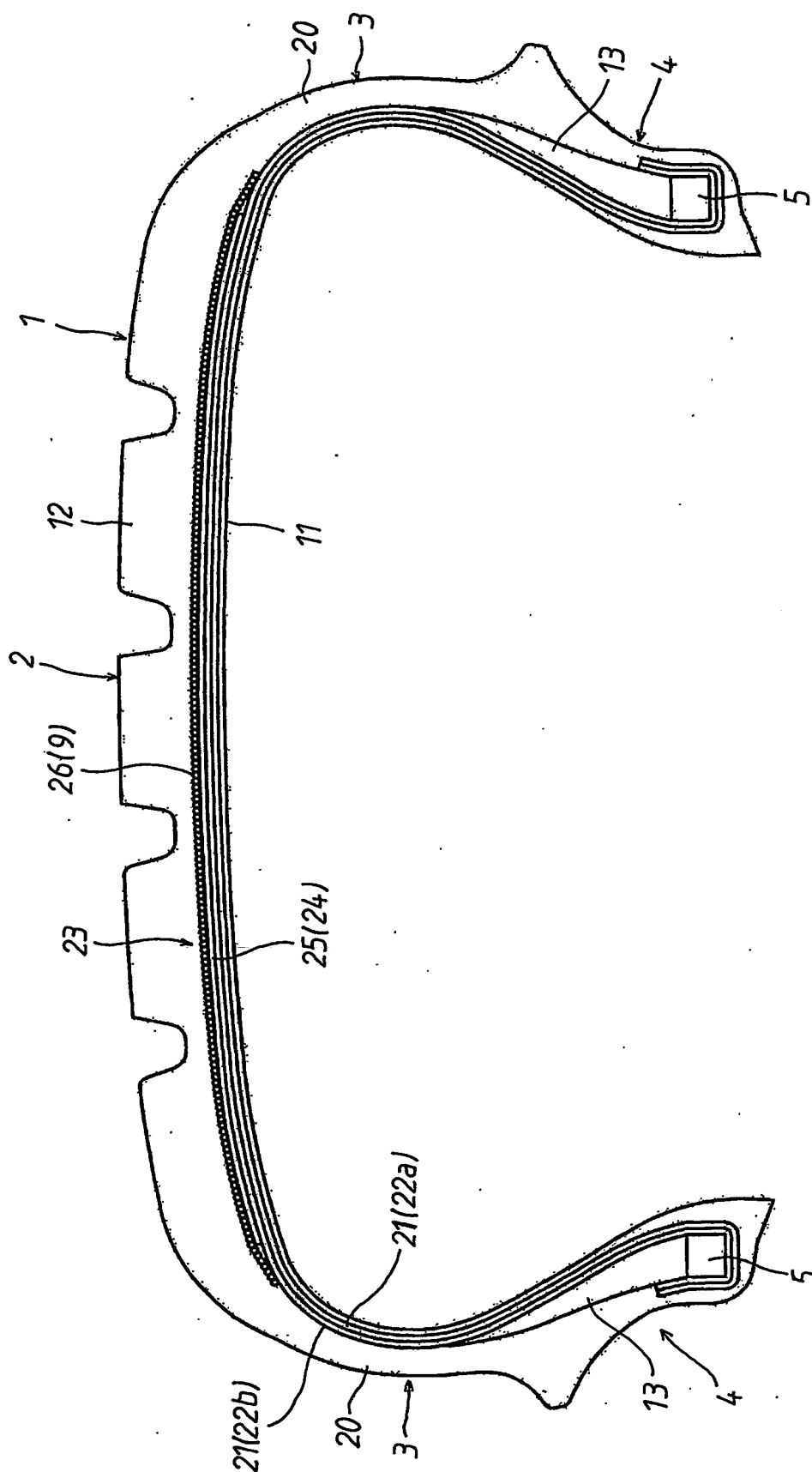
第8図



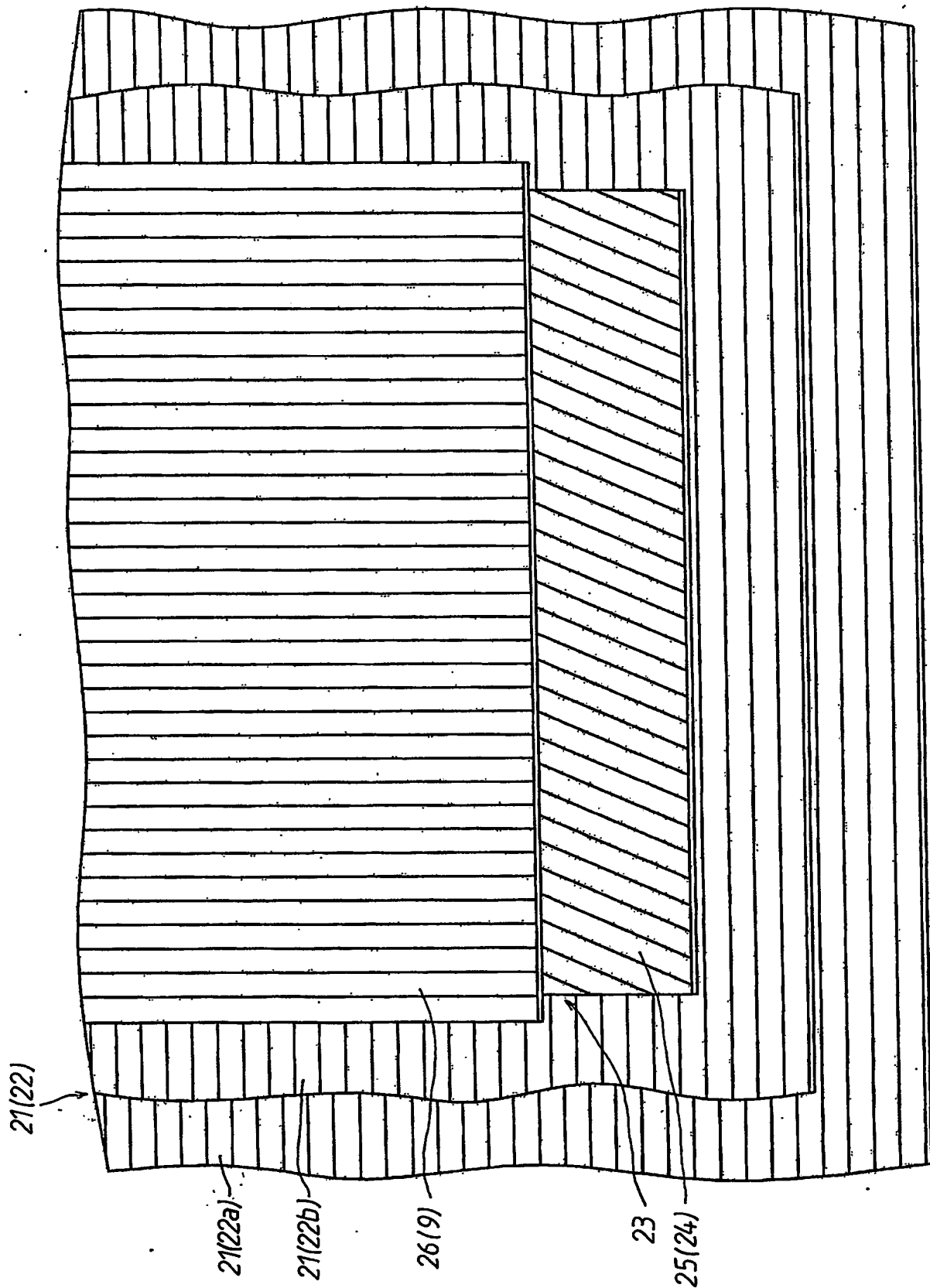
第15図



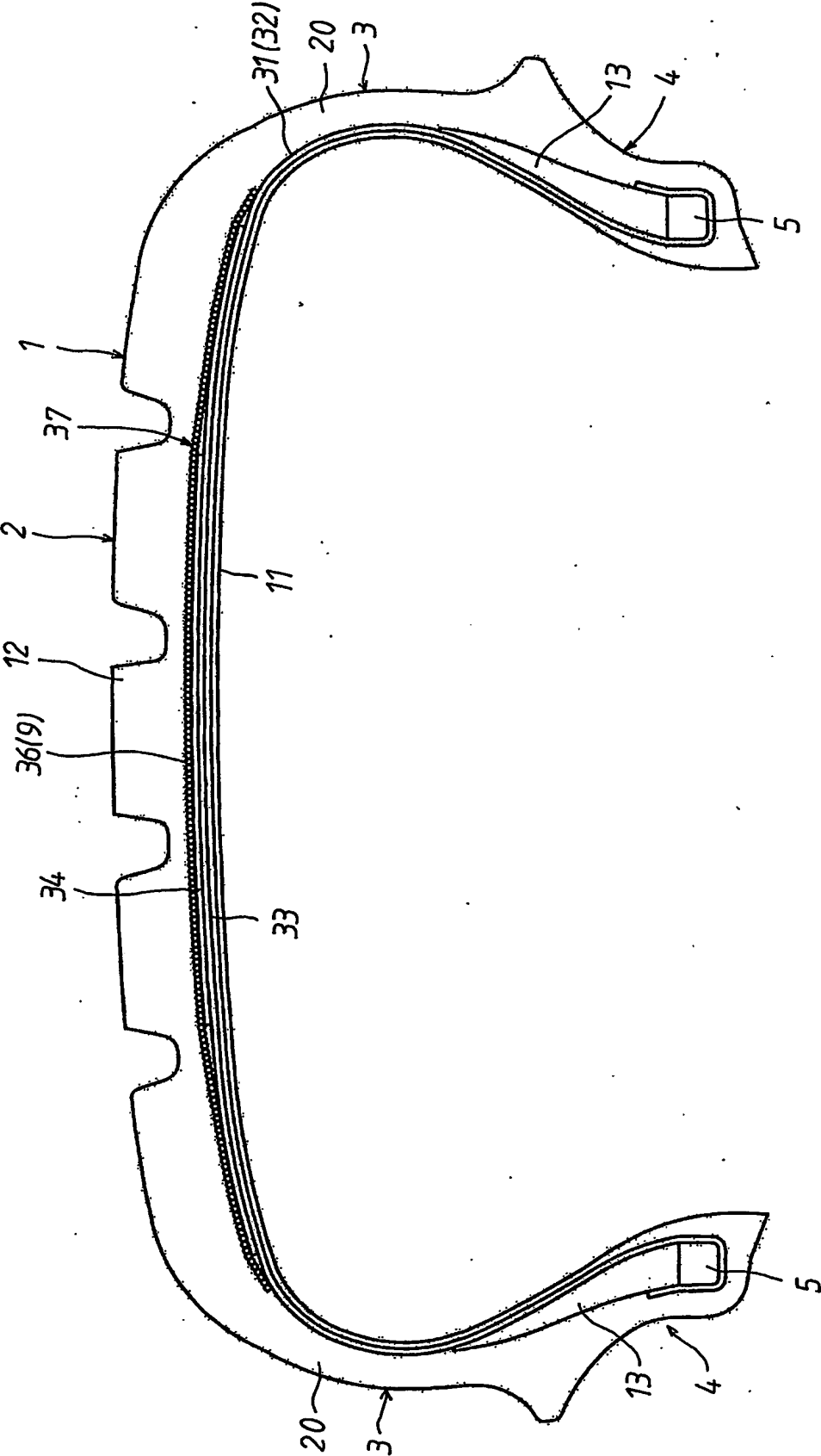
第6図



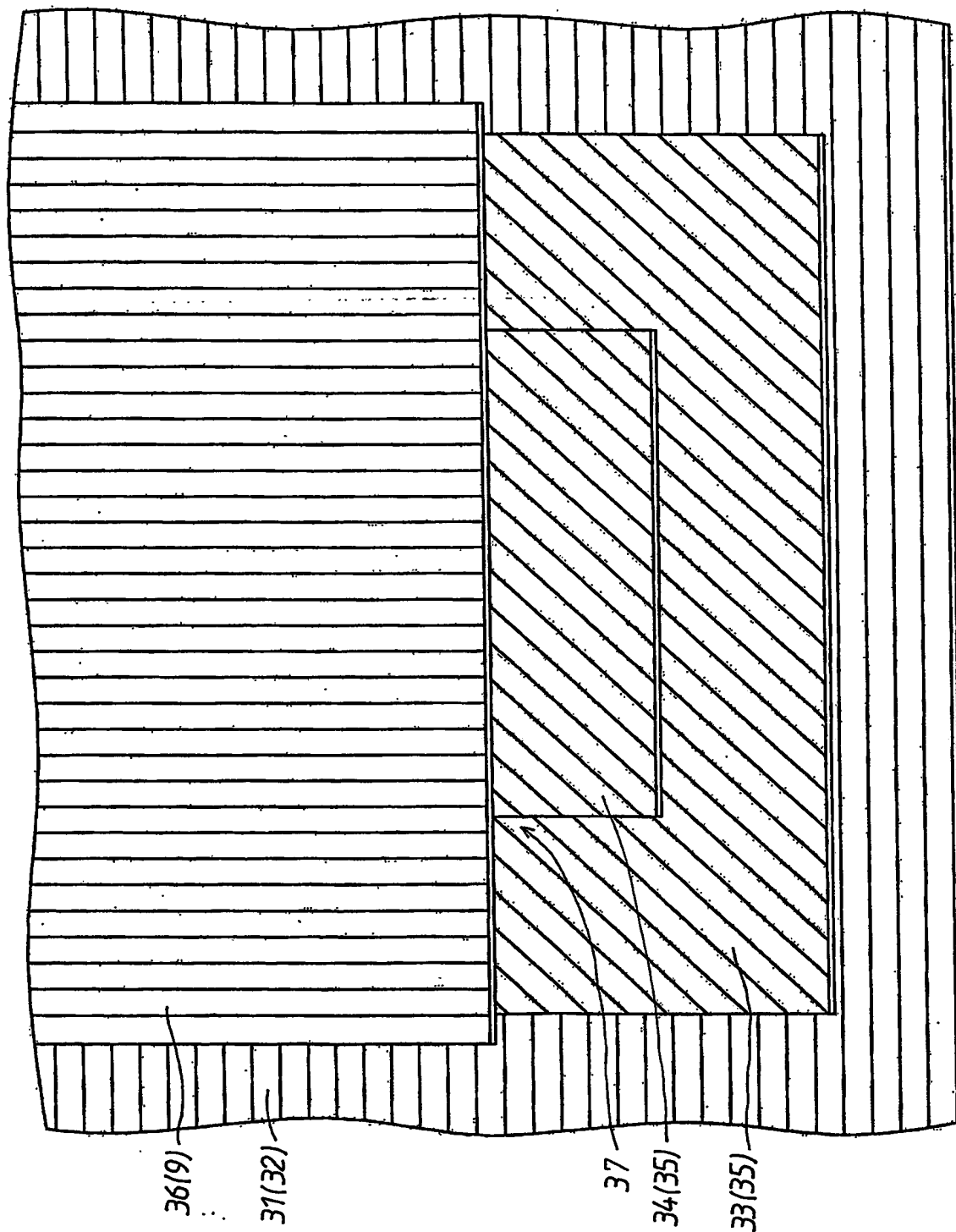
第7図



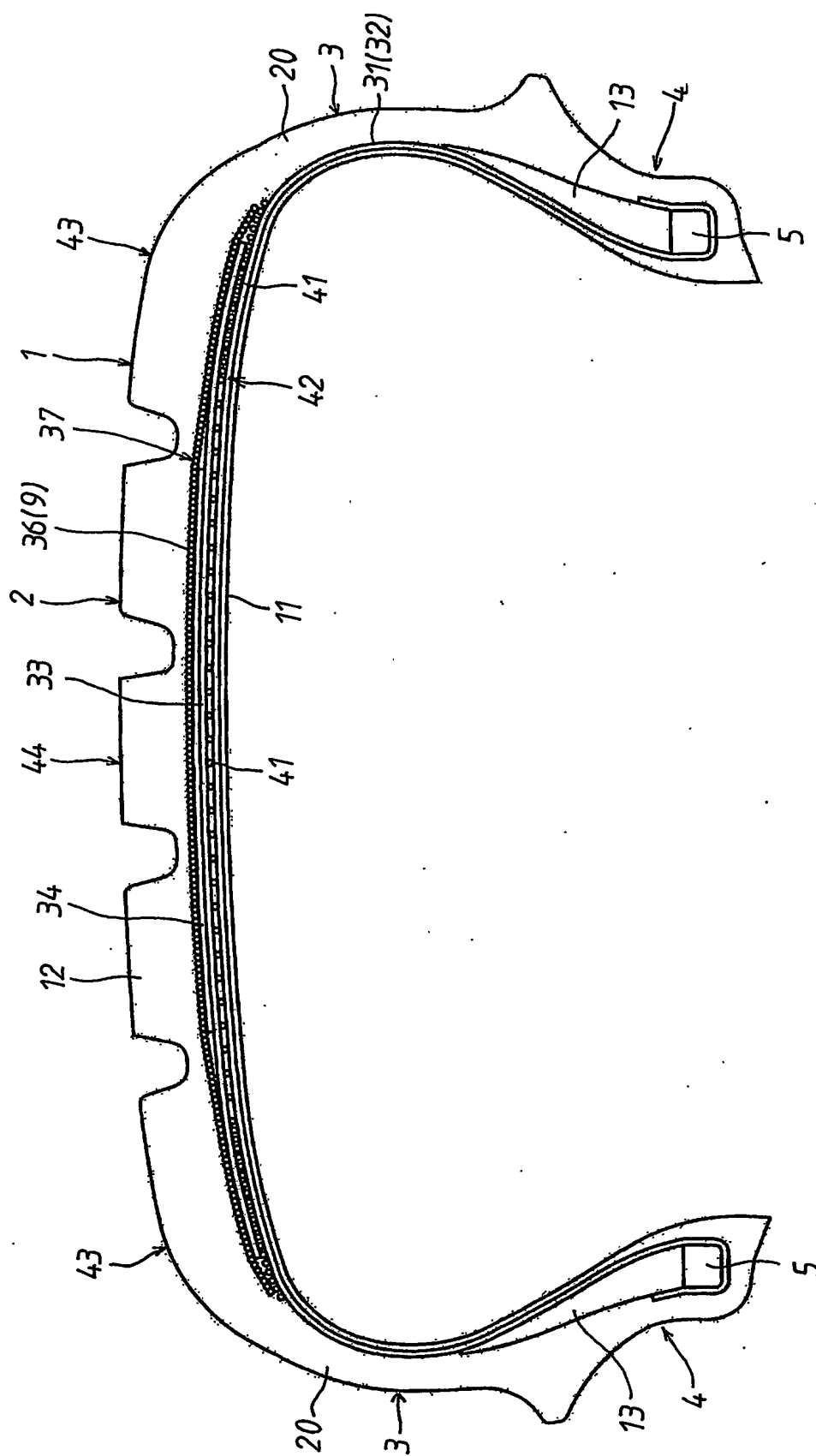
第9図



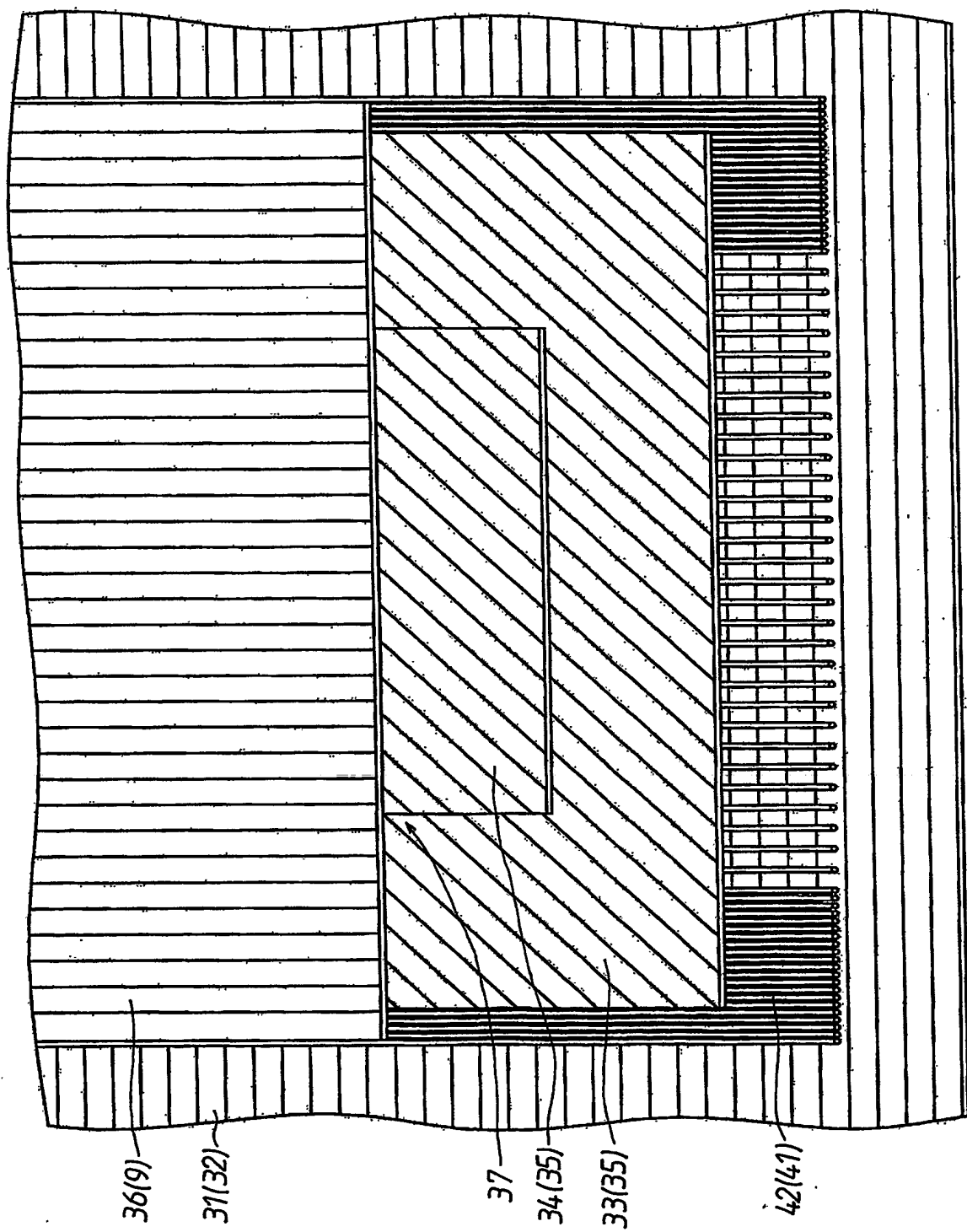
第10図



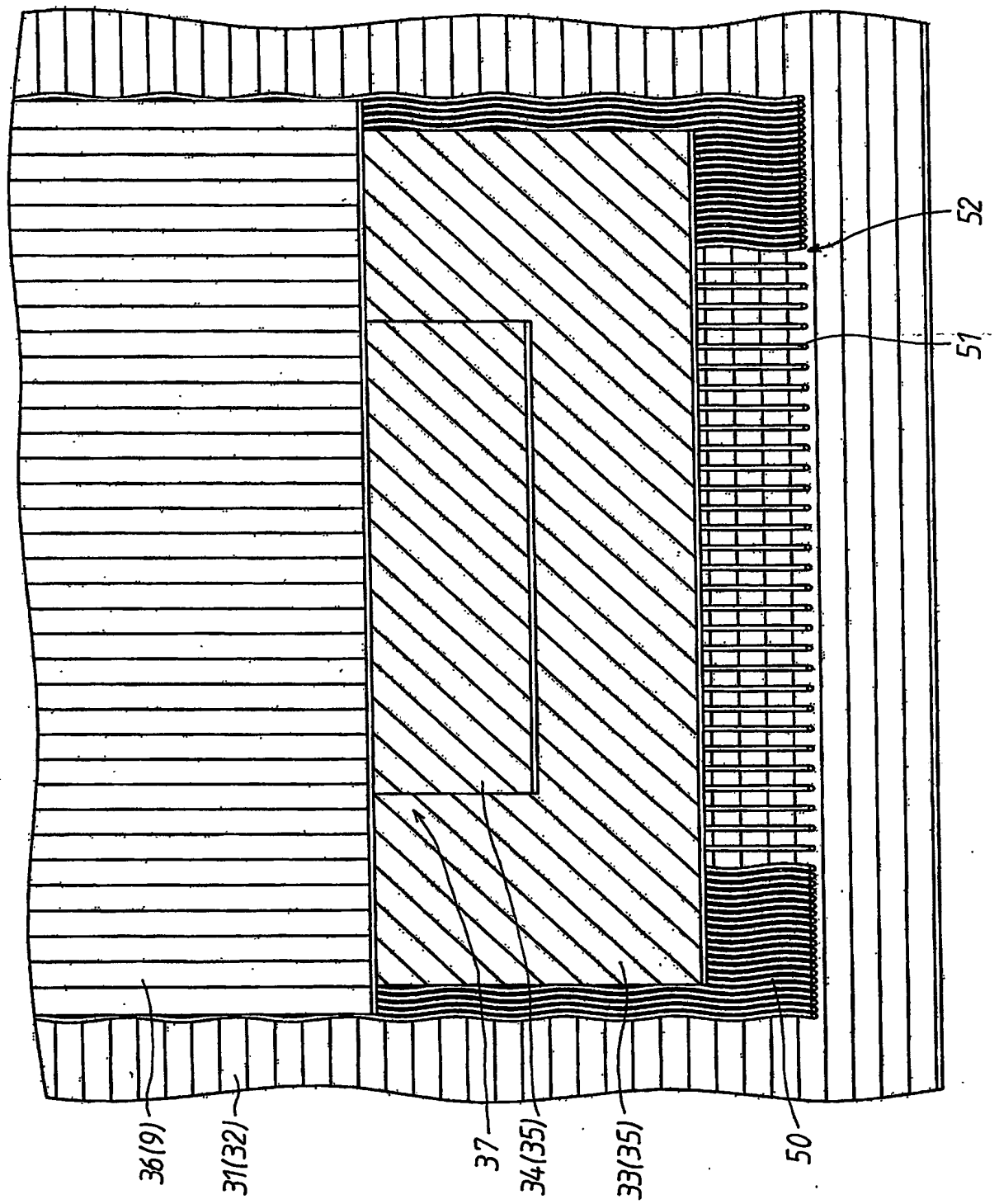
第 1 1 図



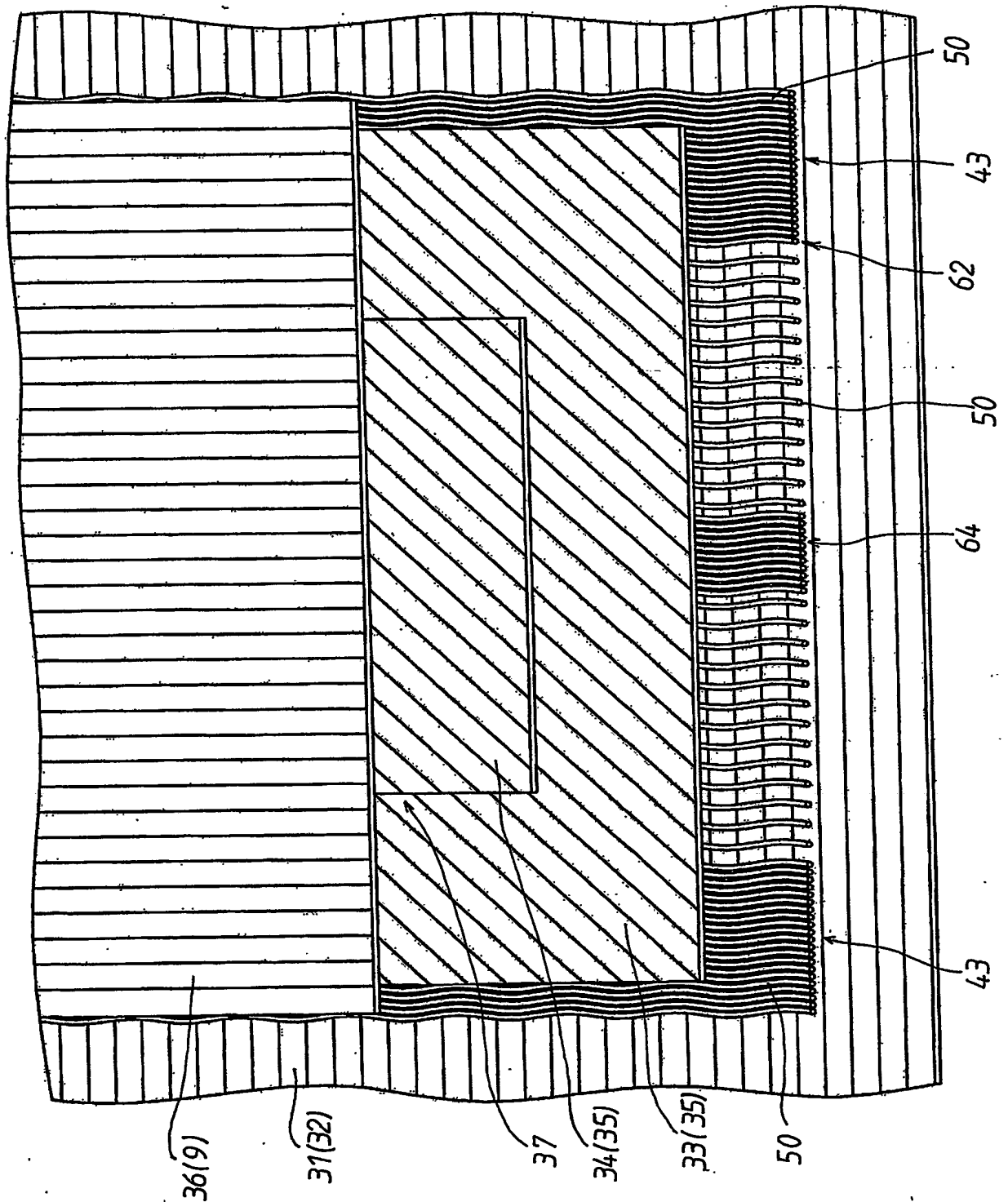
第 1 2 図



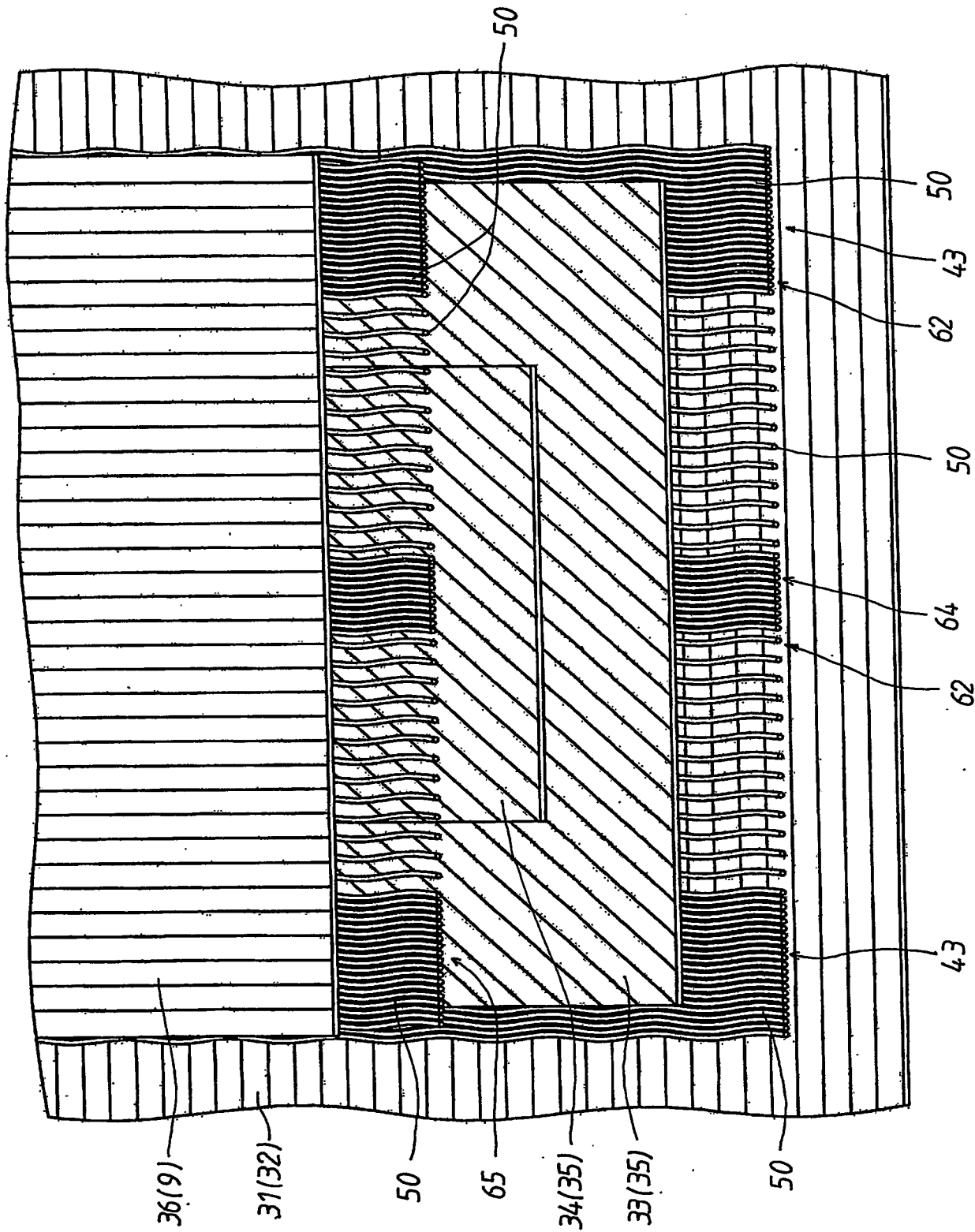
第 1 4 図



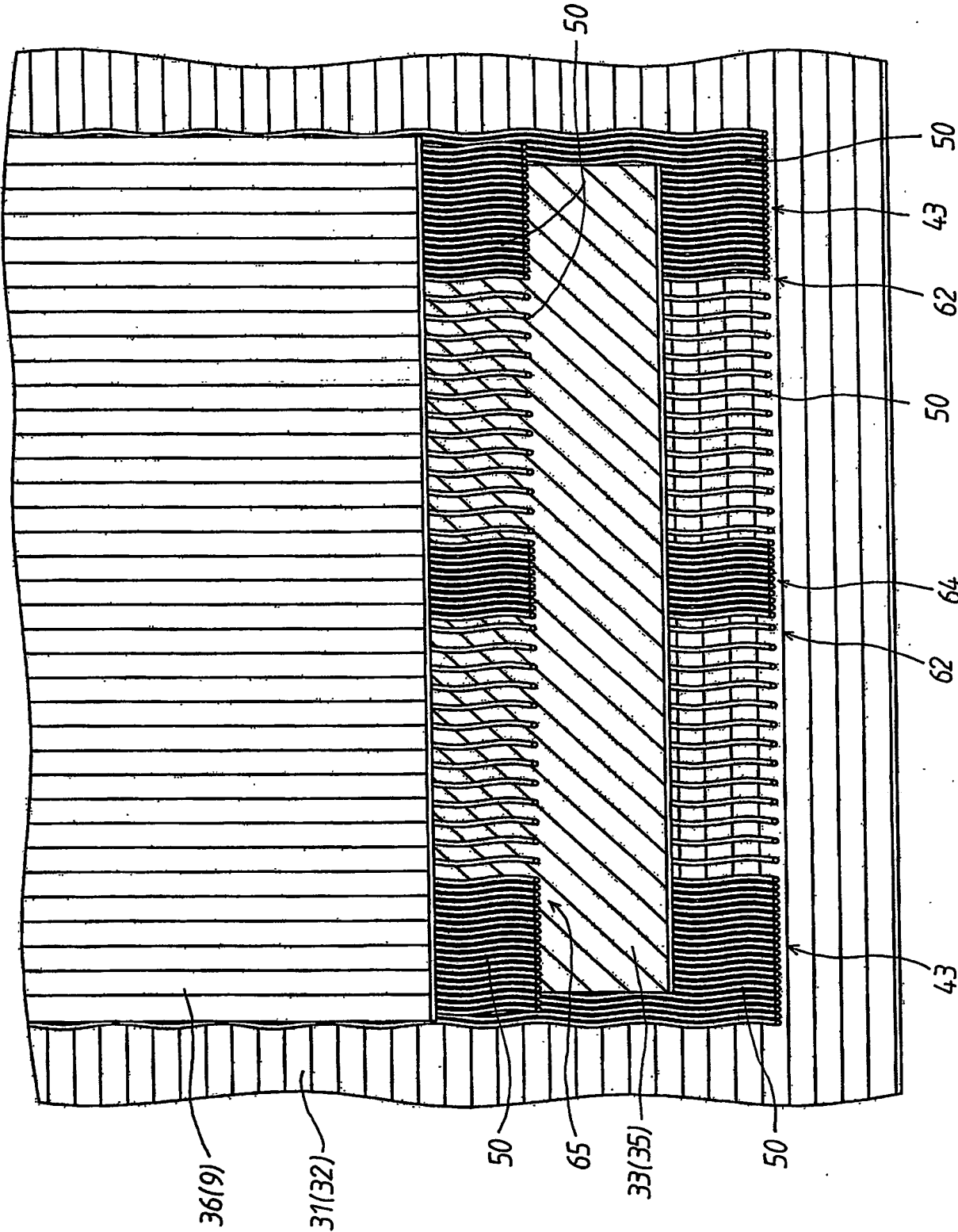
第 16 図



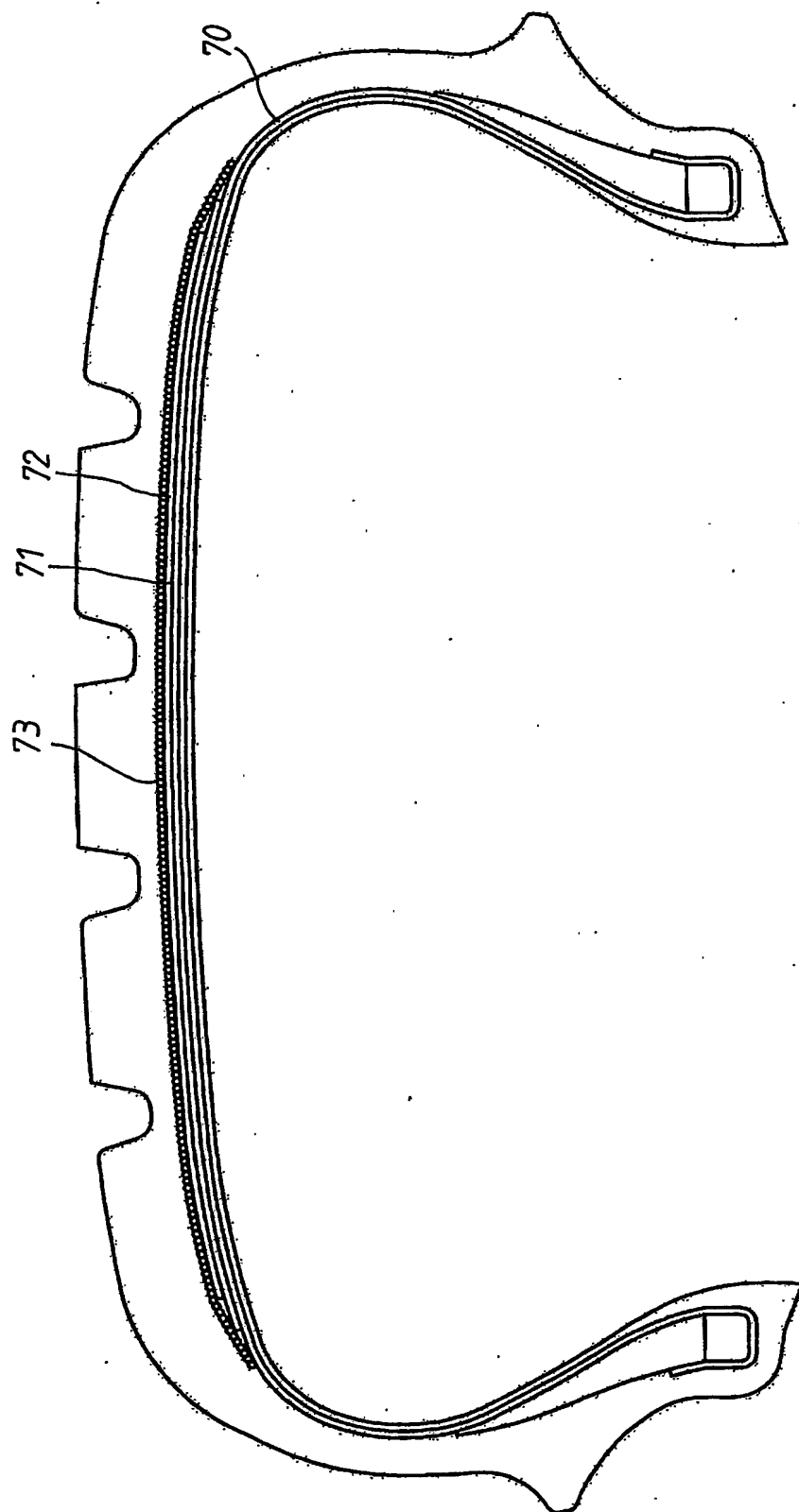
第 1 7 図



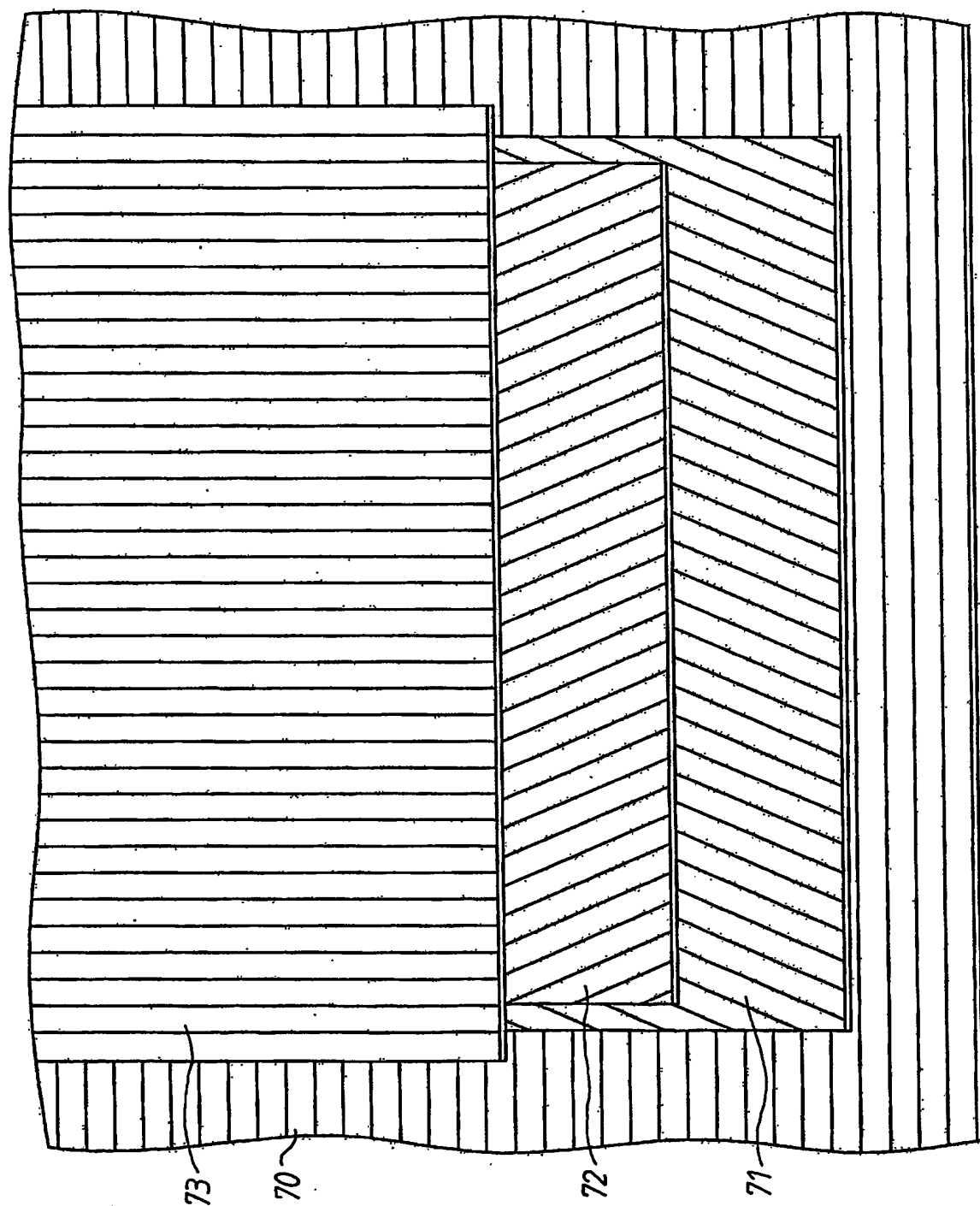
第 18 図



第 19 図



第20図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/14239

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ B60C9/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ B60C9/00-9/22

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	US 5558144 A (SUMITOMO RUBBER INDUSTRIES, LTD.), 24 November, 1996 (24.11.96), Claims 1, 8; column 3, lines 16 to 23; column 3, line 62 to column 4, line 7; column 4, lines 52 to 55 & JP 7-232511 A Claims 1, 8; Par. Nos. [0011], [0015], [0019]	1-3 6,12 4,5,7-11
X Y A	US 5419383 A (SUMITOMO RUBBER INDUSTRIES, LTD.), 30 May, 1995 (30.05.95), Claim 1; column 3, lines 1 to 12, 39 to 49 & JP 5-139112 A Claim 1; Par. Nos. [0010], [0015], [0016]	1-3 6,12 4,5,7-11

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
10 February, 2004 (10.02.04)

Date of mailing of the international search report
02 March, 2004 (02.03.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/14239

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2001-63310 A (Société de Technologie Michelin), 13 March, 2001 (13.03.01), Claims 1, 7, 19, 21; pages 28 to 31; Figs. 2 to 4 & EP 1075968 A1	1-3 6, 12 4, 5, 7-11
X Y A	JP 9-156312 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 17 June, 1997 (17.06.97), Claims 1, 6; Par. Nos. [0025] to [0029] (Family: none)	1-3 6, 12 4, 5, 7-11
X Y A	JP 5-96909 A (SUMITOMO RUBBER INDUSTRIES, LTD.), 20 April, 1993 (20.04.93), Claim 1; Par. Nos. [0028], [0029] (Family: none)	1, 2, 4, 5 6, 12 3, 7-11
Y	JP 5-286309 A (Bridgestone Corp.), 02 November, 1993 (02.11.93), Par. Nos. [0006], [0015], [0017]; Figs. 1, 4 (Family: none)	6
A	JP 2-128904 A (Toyo Tire and Rubber Co., Ltd.), 17 May, 1990 (17.05.90), Fig. 4 (Family: none)	7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/14239

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Claim 1 describes such that "the belt cords are formed so that, when the elongation of the belt cords is equal to or below a specified level, the ratio of an increase in tensile load to an increase in elongation is lowered and, when it exceeds the specified level, the ratio of an increase in tensile load is increased". Well known twisted cords show this tendency. Accordingly, since the belt cords are not considered to be specified in the inventions pertaining to Claim 1, the inventions pertaining to Claim 1 involve all tires in which belt layers are spirally wound generally parallel with each other in the circumferential direction of the tires, and they are well
(Continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/14239

Continuation of Box No. II of continuation of first sheet(1)

each other in the circumferential direction of the tires, and they are well known. As a result, the inventions pertaining to Claim 1 and Claims 2-7 quoting the Claim do not have common "special technical features".

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP03/14239

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl⁷ B60C9/22

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl⁷ B60C9/00-9/22

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	US 5558144 A (SUMITOMO RUBBER INDUSTRIES, LTD.) 1996. 11. 24, 請求項 1, 8, 第3欄第16-23行、第3欄第62行-第4欄第7行、第4欄第52-55行 & JP 7-232511 A, 請求項 1, 8, 【0011】、【0015】、【0019】	1-3 6, 12 4, 5, 7-11
X Y A	US 5419383 A (SUMITOMO RUBBER INDUSTRIES, LTD.) 1995. 05. 30, 請求項 1, 第3欄第1-12行、第3欄第39-49行 & JP 5-139112 A, 請求項1, 【0010】、【0015】、【0019】	1-3 6, 12 4, 5, 7-11

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10. 02. 2004

国際調査報告の発送日

02. 3. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

岩田 行剛

印

4F

2931

電話番号 03-3581-1101 内線 3430

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	016]	
X Y A	JP 2001-63310 A (ソシエテ ド テクノロジー ミシュラン) 2001. 03. 13, 請求項1, 7, 19, 21, 第28-31頁、図2-4 & EP 1075968 A1	1-3 6, 12 4, 5, 7- 11
X Y A	JP 9-156312 A (横浜ゴム株式会社) 1997. 0 6. 17, 請求項1, 6, 【0025】-【0029】 (ファミリ ーなし)	1-3 6, 12 4, 5, 7- 11
X Y A	JP 5-96909 A (住友ゴム工業株式会社) 1993. 0 4. 20, 請求項1, 【0028】、【0029】 (ファミリー なし)	1, 2, 4, 5 6, 12 3, 7-11
Y	JP 5-286309 A (株式会社ブリヂストン) 1993. 11. 02, 【0006】、【0015】、【0017】、図1, 4 (ファミリーなし)	6
A	JP 2-128904 A (東洋ゴム工業株式会社) 1990. 05. 17, 第4図 (ファミリーなし)	7

第Ⅰ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅱ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1には「ベルトコードは、所定伸度以下の場合、伸度の増加に対して引張荷重の増加割合が小さく、所定伸度を超えると引っ張り荷重の増加割合が大きいこと」が記載されているが、周知の撚られたコードはこのような傾向を示す。したがって、請求の範囲1に係る発明においてベルトコードは何ら特定されているとは認められないので、請求の範囲1に係る発明はタイヤ周方向にほぼ並行にベルト層が螺旋巻きされた全てのタイヤを包含するものであり、これらは周知である。よって、請求の範囲1及び請求の範囲を引用する請求の範囲2-7に係る発明は、共通の「特別な技術的特徴」を有していない。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。